



Päästökauppabarometri 2019

Helsingin yliopisto
Maatalous- metsätieteellinen tiedekunta
Taloustieteen osasto
Pro gradu- tutkielma
Ympäristöekonomia
Elokuu 2019
Veera Örmä

Tiedekunta		Osasto
Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta		Taloustieteen osasto
Tekijä		
Veera Örmä		
Työn nimi		
Päästökauppabarometri 2019		
Oppiaine		
Ympäristöekonomia		
Työn laji	Aika	Sivumäärä
Pro gradu- tutkielma	Elokuu 2019	66
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän tutkielman tarkoituksena oli selvittää kuinka suomalaiset päästökaupan alaiset prosessi- ja energiateollisuuden yritykset ovat oppineet päästökaupan käytännöt, kuinka he kokevat päästökaupan muutokset ja tulevaisuuden. Lisäksi yrityksiltä kysyttiin mielipiteitä ajankohtaisimpiin ilmastopolitiikan kysymyksiin. Päästökauppa on murroksessa markkinavakausvarannon ja neljännelle kauppakaudelle tulevien muutosten takia. Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena, joka lähetettiin tammikuussa 2019 kaikille suomalaisille päästökaupan alaisille yrityksille, joilla oli vuonna 2017 todennettuja päästöjä. Näitä yrityksiä oli 131 ja heistä 49 vastasi kyselyyn määräaikaan mennessä, vastausprosentti oli näin ollen noin 37 prosenttia. Kyselytutkimuksen tuloksia verrattiin aiemman samankaltaisen tutkimuksen (Heikkinen ja Ollikainen, 2015) tuloksiin. Kysymykset pidettiin suurimmaksi osaksi samoina kuin aiemmassa kyselyssä, jotta vastaukset olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia. Ilmastopolitiikka-osion kysymykset päivitettiin sopimaan paremmin ilmastopolitiikan nykytilanteeseen. Kyselytutkimuksen tulokset analysoitiin käyttäen Microsoft Office Excel -taulukkolaskentatyökalua.</p> <p>Tulokset osoittivat, että päästökaupan merkitys yrityksille on kasvanut. Yritykset odottavat päästöoikeuden hinnan nousevan tulevaisuudessa ja siten päästökaupan merkityksen kasvavan entisestään. Energiateollisuuden yritykset ovat olleet prosessiteollisuuden yrityksiä aktiivisempia päästövähennystoimien toteuttamisessa vuoden 2014 jälkeen. Tämä luultavasti johtuu erilaisista kannustimista, esimerkiksi prosessiteollisuuden ilmaiseksi saamat päästöoikeudet voivat vähentää kannustimia päästöjen vähentämiseen. Sekä prosessi- että energiateollisuuden yritykset olivat sitä mieltä, että Suomen tulisi vähentää fossiilisia kasvihuonekaasupäästöjään vuoteen 2050 mennessä noin 85 prosenttia ja kasvattaa hiilinielua, jotta Suomi olisi hiilinegatiivinen yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. Molemmat toimialat sulkisivat fossiiliset polttoaineet pois energiantuotannosta viimeistään vuoteen 2040 mennessä. Yritysten mielestä fossiiliset polttoaineet korvaava energia tulisi pääosin tuottaa ydinvoimalla.</p>		
Avainsanat		
Päästökauppa, ilmastopolitiikka		
Ohjaaja		
Markku Ollikainen		
Säilytyspaikka		
Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet), ethesis.helsinki.fi		

Sisällysluettelo

1 Johdanto	1
2 Päästöoikeuskaupan teoria	3
2.1 Täydelliset markkinat	3
2.2 Transaktiokustannukset	5
2.3 Päästöoikeuden hinnan epävarmuus	6
3 EU:n ilmastopolitiikka ja päästökauppa	10
3.1 EU:n ilmastopolitiikka	10
3.2 EU:n päästökauppa	11
3.3 Ensimmäinen kausi (2005- 2007)	12
3.4 Toinen kausi (2008- 2012)	12
3.5 Kolmas kausi (2013-2020)	13
3.6 Muutokset neljännelle kaudelle (2021- 2030)	14
3.7 Markkinavakaussaranto	15
4 Aineisto ja menetelmät	18
5 Analyysi	22
5.1 Päästöoikeussalkun hoito: yritysten kauppamotiivit ja käytännöt	22
5.2 Yritysten arvioita järjestelmän rakennepiirteistä	25
5.2.1 Alkujako	25
5.2.2 Huutokauppa	28
5.2.3 Päästötilit ja tilitys sekä valvonta	29
5.3 Päästövähennystoimet ja niiden kustannukset	31
5.4 Päästöoikeuden hintaa koskevat odotukset	35
5.5 EU:n ulkopuoliset investoinnit ja hiilivuotoriski	39
5.6 Uudet sektorit	40
5.7 Ilmastopolitiikka	42
5.8 Ohjauskeinot	47
5.9 Teollisuus ja kilpailukyky	48
6 Johtopäätökset	50
Lähteet	52
Liitteet	55
Kyselylomake	55

1 Johdanto

Päästöoikeuskauppa on Euroopan unionin ilmastopolitiikan tärkein ohjauskeino. Se aloitti toimintansa vuonna 2005, ja tähän mennessä kauppakausia on ollut kolme. Neljäs kauppakausi alkaa vuonna 2021 ja päättyy vuonna 2030. EU:n päästökauppa on edelleen maailman suurin toiminnassa oleva päästökauppajärjestelmä. Tällä hetkellä päästökauppa on murroksessa, sillä markkinoilla valinnut suuri päästöoikeuksien ylijäämä on estänyt sitä toimimasta suunnitellulla tavalla. Neljännelle kauppakaudelle on tulossa useita muutoksia, jotka tähtäävät markkinoilla olevan päästöoikeuksien ylijäämän pienentämiseen. Neljännelle kaudelle tulevien muutoksien lisäksi vuoden 2019 alusta toimintansa aloitti markkinavakaushuuto, johon aiemmilta kausilta huutokaupasta lykätyt oikeudet siirrettiin. Vuonna 2018 tehtiin päätös markkinavakaushuutoissa säilytettävien oikeuksien enimmäismäärästä ja ylimääräisten oikeuksien mitätöimisestä. Tämä päätös nosti päästöoikeuden hinnan yli 20 euroon hiilidioksiditonnilta.

Tämän tutkielman tavoitteena on erityisesti vastausten löytäminen seuraaviin kysymyksiin. Kuinka yritykset näkevät päästökaupan murroksen ja tulevaisuuden? Kuinka hyvin yritykset ovat sisäistäneet päästökaupan käytännöt tähän mennessä? Ovatko yritysten käytännöt ja näkemykset päästökaupasta muuttuneet sitten vuoden 2014? Kuinka yritykset kokevat EU:n ilmastopolitiikan sekä Suomen päästövähennystavoitteet? Kuinka biomassan käyttöön tulisi yritysten mielestä suhtautua?

Tässä tutkielmassa keskitytään pääasiassa EU:n päästöoikeuskauppaan ja sen vaikutuksiin suomalaiseen elinkeinoelämään. Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena, jossa kaikille suomalaisille päästökaupan alaisille yrityksille lähetettiin sähköpostitse linkki e-lomakkeella toteutettuun kyselyyn. Päästöoikeuskaupan lisäksi kysyttiin kyselytutkimuksen viimeisessä osassa yritysten näkemyksiä EU:n ilmastopolitiikan muista sektoreista. Kyselytutkimuksen tavoitteena oli selvittää ovatko yritykset omaksuneet päästökaupan käytännöt, ja miten he kokevat

päästökaupan reformit ja tulevaisuuden. Sen lisäksi selvitettiin yritysten mielipiteitä EU:n ilmastopolitiikan ajankohtaisimmista teemoista.

Tutkimuksen tekeminen on tärkeää ja ajankohtaista sillä edellisen samankaltaisen tutkimuksen tekemisestä on kulunut jo muutamia vuosia. Lisäksi EU:n päästökaupassa on tapahtumassa merkittäviä muutoksia ja päästökauppamarkkina muuttuu jatkuvasti. Tutkimuksen tuloksia verrataan aiemman samankaltaisen tutkimuksen (Heikkinen ja Ollikainen, 2015) tuloksiin. Suurin osa kyselylomakkeella esitetyistä kysymyksistä on samoja kuin aiemmassa tutkimuksessa, mahdollisimman vertailukelpoisten tulosten saamiseksi päästökaupan vaikutuksista suomalaisten energia- ja prosessiteollisuuden yritysten liiketoimintaan. On tärkeää kartoittaa päästökauppamarkkinoilla toimivien yritysten mielipiteitä järjestelmän toiminnasta ja heidän näkemyksiään järjestelmän kehittämisestä, jotta yritysten näkökulmia voidaan ottaa huomioon päästökaupan uudistuksia arvioitaessa.

Seuraavassa luvussa käsitellään päästöoikeuskaupan teoriaa. Kolmannessa luvussa luodaan katsaus EU:n ilmastopolitiikkaan ja erityisesti päästökauppaan. Neljännessä luvussa tutustutaan tutkimuksen aineistoon ja menetelmiin sekä viidennessä luvussa analysoidaan kyselytutkimuksen vastauksia. Kuudennessa luvussa esitellään tutkimuksen johtopäätökset.

2 Päästöoikeuskaupan teoria

Päästöoikeuskauppa kehitettiin 1960-luvulla taloustieteilijä Crockerin (1966) ja Dalesin (1968) toimesta. He kehittivät päästöoikeuskaupan teorian Coasen (1960) omistusoikeuksien määrittelyteorian pohjalta. Myöhemmin Montgomery (1972) todisti päästöoikeuskaupan kustannustehokkaaksi. Päästöoikeuskaupasta on kaksi eri versiota; cap and trade sekä baseline and credit. Cap and trade -tyylisessä järjestelmässä regulaattori asettaa päästöille katon, jonka alla yritykset voivat käydä oikeuksilla kauppaa keskenään. Baseline and credit -järjestelmässä yritykset, jotka vähentävät päästöjään tietyn rajan (baseline) alapuolelle, saavat oikeuksia, joita he voivat myydä yrityksille, jotka eivät saa vähennettyä päästöjään rajan alapuolelle. Tehtyjen ex post -arviointien perusteella cap and trade -järjestelmä on osoittautunut tehokkaammaksi ja paremmaksi päästövähennystavoitteiden saavuttamisessa kuin baseline and credit -järjestelmä. (Tietenberg, 2006.) EU:n päästöoikeuskauppaa perustuu cap and trade -järjestelmään. Yritykset, joiden rajapuhdistuskustannus on päästöoikeuden hintaa alhaisempi, vähentävät päästöjään. Kun taas ne yritykset, joiden rajapuhdistuskustannus on päästöoikeuden hintaa korkeampi, ostavat päästöoikeuksia markkinoilta kattamaan päästönsä.

2.1 Täydelliset markkinat

Oletetaan, että päästöoikeuskauppamarkkinat ovat täydelliset. Olkoon markkinoilla n yritystä ($i = 1, \dots, n$). Silloin markkinoilla toimivan yrityksen i voitonmaksimointifunktio voidaan kirjoittaa seuraavasti.

$$\text{Max } \pi = py_i - c_i(y_i, a_i) - q[(e_i - a_i) - \bar{e}_i] \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (1)$$

Yhtälössä (1) π kuvaa yrityksen voittoa, p lopputuotteen hintaa, y_i tuotannon määrää. $c_i(y_i, a_i)$ kuvaa yrityksen kustannusfunktioita, kustannuksia koituu tuotannosta y_i ja puhdistuksesta a_i . Kustannusfunktioista oletetaan $c_y > 0, c_a > 0, c_{yy} > 0, c_{aa} > 0$ ja $c_{ay} > 0$. Edellä mainittujen lisäksi kustannuksia koituu myös päästöoikeuksien ostamisesta. Yhtälössä q kuvaa päästöoikeuden hintaa ja $(e_i - a_i)$ päästöjä, joista on

vähennetty puhdistus. Yrityksen saamaa päästöoikeuksien alkujakoa kuvaa \bar{e}_i . Yrityksen saaman alkujaon määrä määrittää tuleeko yrityksestä markkinoilla päästöoikeuksien myyjä vai ostaja. Päästöt ympäristöön määritellään $e = \varepsilon y - a$, jossa ε kuvaa tuotannon saastuttavuutta.

Ensimmäisen kertaluvun ehdot $y: n$ ja $a: n$ suhteen ovat seuraavat:

$$\pi_y = p - c_{y_i} - q\varepsilon = 0 \quad (2)$$

$$\pi_a = -c_{a_i} + q = 0 \quad (3)$$

Voidaan osoittaa, että päästöoikeuksia jaetaan sen verran, että päästöoikeuden hinta q vastaa päästöjen aiheuttamaa rajahaittaa $D'(E^*)$ ja päästään yhteiskunnallisesti optimaaliseen päästöjen määrään.

$$\sum_{i=1}^n \bar{e}_i: q = D'(E^*), \quad (4)$$

missä $E^* = \sum(\varepsilon y_i^* - a_i^*)$, eli yhteiskunnallisesti optimaalinen päästömäärä optimituotannon ja puhdistuksen funktiona.

Päästökauppa on kustannustehokas, koska kaikki yritykset yhtäläistävät rajakustannukset vastaamaan päästöoikeuden hintaa.

$$a_i^*: q_i = c_{a_i} \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (5)$$

Päästöoikeuden hinta vastaa täydellisillä markkinoilla päästöistä aiheutuvaa yhteiskunnallista rajahaittaa. Säätelijä päättää liikkeelle laskettujen päästöoikeuksien määrän halutun päästövähennystavoitteen mukaisesti. Alkujaon tapa ei vaikuta päästöoikeuskaupan kustannustehokkuuteen, eikä toteutuneisiin päästöihin, ainoastaan siihen tuleeko yrityksestä päästöoikeuksien ostaja vai myyjä, sekä yrityksen voittoihin. Mikäli yritys saa alkujaossa enemmän oikeuksia kuin päästöjen kattamiseen tarvitsemansa määrän, tulee yrityksestä päästöoikeuksien myyjä ja sen voitot kasvavat, kuten nähdään yhtälöstä (1). Epätäydellisillä markkinoilla päästöoikeuden hintaan

vaikuttavat rajapuhdistuskustannusten lisäksi muutkin asiat, kuten transaktiokustannukset ja epävarmuus. Näitä tarkastellaan seuraavaksi.

2.2 Transaktiokustannukset

Transaktiokustannukset ovat yritykselle kaupankäynnistä koituvia kustannuksia sen osallistuessa markkinoille. Päästökauppamarkkinoilla transaktiokustannukset johtuvat päästöselvitysten todentamisesta, välittäjäyritysten palkkioista sekä tiedonhankinnasta ja päätöksenteosta. Seuravaksi katsotaan miten kaupankäynnistä aiheutuvat transaktiokustannukset ϕ vaikuttavat yrityksen i valintaan. Päästöjen verifiointista koituu kaupankäynnistä koituvien transaktiokustannusten lisäksi kertasummakustannus, jota merkitään K_i .

$$\text{Max } \pi^i = py_i - c_i(y_i, a_i) - q\phi[(e_i - a_i) - \bar{e}_i]^2 + K_i \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (6)$$

Ensimmäisen kertaluvun ehdot ovat:

$$\pi_y^i = p - c_{y_i} - 2q\phi\epsilon[(e_i - a_i) - \bar{e}_i] = 0 \quad (7)$$

$$\pi_a^i = -c_{a_i} + 2q\phi[(e_i - a_i) - \bar{e}_i] = 0 \quad (8)$$

Yhtälöstä (8) saadaan puhdistusratkaisuna.

$$\hat{a}_i^*: q = \frac{c_{a_i}}{2\phi[(e_i - a_i) - \bar{e}_i]} \quad (9)$$

Koska transaktiokustannustermi jakaa rajapuhdistuskustannustermiä yrityksen puhdistus transaktiokustannuksen oloissa on suurempi kuin ilman transaktiokustannuksia: $a_i^* < \hat{a}_i^*$. Tämä tarkoittaa, että kustannustehokkuus ei toteudu. Transaktiokustannukset saavat yritykset puhdistamaan enemmän kuin täydellisten markkinoiden vallitessa, samalla aktiivisuus päästökauppamarkkinoilla vähenee. Yhtälöt (7) ja (8) osoittavat myös, että alkujako vaikuttaa yrityksen puhdistus- ja tuotantoratkaisuun. (Stavins, 1995.)

2.3 Päästöoikeuden hinnan epävarmuus

Seuraavaksi tarkastellaan kuinka päästöoikeuden hintaan liittyvä epävarmuus ja riskipreferenssi vaikuttavat sähkön ja lämmön yhteistuotannon polttoainevalintaan sekä spot- että forward-markkinoilla. Polttoainevalintaa tutkitaan biomassan (x_1), kivihiilen (x_2), ja turpeen (x_3) yhden yrityksen tapauksessa. Päästöoikeuksien alkujakoa kuvaa e_0 . Biomassan poltosta ei aiheudu päästöjä päästökaupparektorilla eli $\varepsilon_1 = 0$. ε_2 ja ε_3 kuvaavat kivihiilen ja turpeen poltosta aiheutuvia ominaispäästöjä. $\hat{w}_i, i = 1, 2, 3$, kuvaa polttoaineiden hintoja. Kun polttoaineena käytetään turvetta tai kivihiiltä, joudutaan maksamaan polttoaineen hinnan lisäksi päästöoikeuksista. Tätä kuvaa $w_i = \hat{w}_i + \varepsilon_i \tilde{q}$, jossa \hat{w}_i kuvaa panoshintaa, ε ominaispäästöjä ja \tilde{q} päästöoikeuden satunnaista hintaa. Päästöoikeuden hinta voidaan esittää odotusarvon ja varianssin avulla: $\tilde{q} = \bar{q} + \sigma_q$, jossa \bar{q} kuvaa päästöoikeuden hinnan odotusarvoa ja σ_q päästöoikeuden hinnan varianssia. Päästöoikeuden hinnan epävarmuutta käsitellään siten odotusarvovarianssi kehikossa, missä A kuvaa toimijan riskikäyttäytymistä. (Lappi ym. 2010.)

Yrityksen kustannusten minimointifunktio, ehdolla annettu tuotannon taso spot-markkinoilla on seuraava.

$$\min \sum_{i=1}^3 \hat{w}_i x_i + \bar{q} (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0) + \frac{1}{2} A (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0)^2 \sigma_q^2 \quad (10)$$

$$\text{s. e. } y = T x_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma \quad (11)$$

Yhtälössä (11) y kuvaa tuotantoa, T kuvaa tuotannon tehokkuutta ja α , β ja γ polttoaineiden joustoja biomassalle, kivihiilelle ja turpeelle niin, että $\alpha + \beta + \gamma = 1$.

Lagrangen funktio:

$$L = \sum_{i=1}^3 \hat{w}_i x_i + \bar{q} (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0) + \frac{1}{2} A (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0)^2 \sigma_q^2 + \lambda (y - T x_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma) \quad (12)$$

Ensimmäisen kertaluvun ehdot optimi panosvalinnalle:

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = \hat{w}_1 - \lambda T \alpha x_1^{\alpha-1} x_2^\beta x_3^\gamma = 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = \hat{w}_2 + \bar{q} \varepsilon_2 + A \varepsilon_2 (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0) \sigma_q^2 - \lambda T \beta x_1^\alpha x_2^{\beta-1} x_3^\gamma = 0 \quad (14)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_3} = \hat{w}_3 + \bar{q} \varepsilon_3 + A \varepsilon_3 (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0) \sigma_q^2 - \lambda T \gamma x_1^\alpha x_2^\beta x_3^{\gamma-1} = 0 \quad (15)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = y - T x_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma = 0 \quad (16)$$

Yhtälöstä (13) saadaan $\hat{w}_1 = \lambda T \alpha x_1^{\alpha-1} x_2^\beta x_3^\gamma$, eli puhtaan panoksen x_1 rajatuotoksen arvo on yhtä suuri kuin panoksen hinta.

Käytettäessä saastuttavaa panosta x_2 yhtälössä (14) termi $\hat{w}_2 + \bar{q} \varepsilon_2 + A \varepsilon_2 (\sum_{i=2}^3 (\varepsilon_i x_i - e_0) \sigma_q^2)$ kuvaa efektiivistä panoshintaa päästöoikeuden hinnan ollessa epävarma. Yritys yhtäläistää efektiivisen panoshinnan rajatuotoksen arvoon yhtälön (17) mukaisesti.

$$\hat{w}_2 + \bar{q} \varepsilon_2 + A \varepsilon_2 (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0) \sigma_q^2 = \lambda T \beta x_1^\alpha x_2^{\beta-1} x_3^\gamma \quad (17)$$

Panoksen x_3 efektiivinen panoshinta määräytyy samoin kuin panoksen x_2 . Yhtälön (16) mukaan tuotannon rajoituksen tulee olla sitova.

Ensimmäisen kertaluvun ehdoista voidaan nähdä, että hinnan epävarmuuden vaikutus polttoainevalintaan riippuu riskikäyttäytymisestä ja toimijan asemasta päästömarkkinoilla. Jos $\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0$ on negatiivinen, tuottaja on päästöoikeuksien myyjä, jos taas positiivinen, tuottaja on päästöoikeuksien ostaja. Rajakustannus riskiä kaihtavalle ($A > 0$) päästöoikeuksien myyjälle on pienempi kuin odotettu rajakustannus. Kun markkinoilla on epävarmuutta riskiä kaihtava päästöoikeuksien myyjä myy vähemmän oikeuksia markkinoilla, vähentääkseen riskiä. Riskiä kaihtava päästöoikeuksien ostaja toimii täysin vastakkaisella tavalla. (Lappi ym. 2010.)

Seuraavaksi tarkastellaan tilannetta, jossa tuottaja toimii forward-markkinoilla. Forward-markkinoilla toimijat voivat suojautua (hedging) tulevaisuuden päästöoikeuden hinnan epävarmuudelta. Yritykset voivat suojautua päästöoikeuden

hinnan vaihteluilta, solmimalla forward- sopimuksia, joissa määritellään etukäteen kaupankäynnin ajankohta, ostettavien päästöoikeuksien määrä ja hinta. Sopimuksen solmimisen jälkeen sen ehdot eivät muutu, vaikka päästöoikeuden hinta markkinoilla nousisi. Näin yrityksellä on varmuus tuotantokustannuksista tuotantopäätöksiä tehdessään. Forward- markkinoilla toimivan yrityksen voitonmaksimointifunktio voidaan kirjoittaa yhtälön (18) mukaisesti.

$$F = \sum_{i=1}^3 \hat{w}_i x_i + \bar{q} (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0 - e_f) + \frac{1}{2} A (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0 - e_f)^2 \sigma_q^2 + w_f e_f + \lambda (y - T x_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma) \quad (18)$$

Jossa e_f kuvaa forward- markkinoilta ostettujen päästöoikeuksien määrää, ja w_f niiden hintaa.

Ensimmäisen kertaluvun ehdot:

$$\frac{\partial F}{\partial x_1} = \hat{w}_1 - \lambda T \alpha x_1^{\alpha-1} x_2^\beta x_3^\gamma = 0 \quad (19)$$

$$\frac{\partial F}{\partial x_2} = \hat{w}_2 + \bar{q} \varepsilon_2 + A \varepsilon_2 (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0 - e_f) \sigma_q^2 - \lambda T \beta x_1^\alpha x_2^{\beta-1} x_3^\gamma = 0 \quad (20)$$

$$\frac{\partial F}{\partial x_3} = \hat{w}_3 + \bar{q} \varepsilon_3 + A \varepsilon_3 (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0 - e_f) \sigma_q^2 - \lambda T \gamma x_1^\alpha x_2^\beta x_3^{\gamma-1} = 0 \quad (21)$$

$$\frac{\partial F}{\partial e_f} = -\bar{q} - A (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0 - e_f) \sigma_q^2 + w_f = 0 \quad (22)$$

$$\frac{\partial F}{\partial \lambda} = y - T x_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma = 0 \quad (23)$$

Sijoitetaan yhtälö (22) yhtälöihin (20) ja (21):

$$\hat{w}_2 + \bar{q} \varepsilon_2 + A \varepsilon_2 (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0 - e_f) \sigma_q^2 - \lambda T \beta x_1^\alpha x_2^{\beta-1} x_3^\gamma = -\bar{q} - A (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0 - e_f) \sigma_q^2 + w_f$$

$$\hat{w}_3 + \bar{q} \varepsilon_3 + A \varepsilon_3 (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0 - e_f) \sigma_q^2 - \lambda T \gamma x_1^\alpha x_2^\beta x_3^{\gamma-1} = -\bar{q} - A (\sum_{i=2}^3 \varepsilon_i x_i - e_0 - e_f) \sigma_q^2 + w_f$$

Saadaan:

$$\hat{w}_2 + \varepsilon_2 w_f = \lambda T \beta x_1^\alpha x_2^{\beta-1} x_3^\gamma \quad (24)$$

$$\hat{w}_3 + \varepsilon_3 w_f = \lambda T \gamma x_1^\alpha x_2^{\beta-1} x_3^{\gamma-1} \quad (25)$$

Yhtälöistä (24) ja (25) nähdään, että polttoainevalinta ja hintariskiltä suojautumispäätös ovat erilliset. Polttoainevalintaan eivät vaikuta odotettu päästöoikeuden hinta eikä epävarmuus päästöoikeuden hinnasta. Ne vaikuttavat vain hintariskiltä suojautumiseen. Polttoainevalintaan vaikuttava vain polttoaineen hinta ja päästöoikeuksien forward-hinta. Riskipreferenssi, päästöoikeuden hinnan epävarmuus ja alkujako vaikuttavat vain suojattujen oikeuksien määrään mutta eivät tuotantopäätökseen. (Lappi ym. 2010.)

Spot-markkinoilla päästöoikeuden hinnan epävarmuuden kasvun vaikutus polttoainevalintaan riippuu neljästä eri tekijästä. Nämä tekijät ovat riskipreferenssi, markkina-asema päästöoikeusmarkkinoilla, päästöjen taso optimipisteessä ja polttoaineiden joustot. Spot-markkinoilla on mahdollista, että päästöoikeuden hinnan epävarmuuden lisääntyessä, fossiilisten polttoaineiden käyttö lisääntyy. Forward-markkinoilla toimittaessa tuotanto ja taloudelliset päätökset ovat erillään toisistaan. Tällöin polttoainevalintaan vaikuttavat vain polttoaineen hinta ja päästöoikeuksien forward hinnat. Riskipreferenssi, päästöoikeuden hinnan epävarmuus ja alkujako vaikuttavat vain hintariskiltä suojautumiseen. Jos riskiä kaihtava tuottaja ei voi suojautua päästöoikeuden hinnan riskiä vastaan, alkujako ja toimet, jotka vähentävät päästöoikeuden hinnan epävarmuutta ovat elintärkeitä. Jotta voitaisiin välttyä riskinkaihtamisen haitallisilta vaikutuksilta päästökauppajärjestelmän kustannustehokkuuteen, tulisi forward-markkinoiden olla toimintakykyiset ja tuottajilla tulisi olla pääsy näille markkinoille. Kun päästöoikeuden hinnan epävarmuus kasvaa, fossiilisten polttoaineiden käyttö kasvaa ja puhdistaminen vähenee. Tästä seuraa markkina-aktiivisuuden kasvu. Jos forward markkinat ovat suuressa roolissa, tämä häiriö pienenee. (Lappi ym. 2010.)

3 EU:n ilmastopolitiikka ja päästökauppa

3.1 EU:n ilmastopolitiikka

EU:n ilmastopolitiikka on jaettu kolmeen eri sektoriin, päästökauppasektoriin, taakanjakosektoriin ja maankäyttösektoriin. Taakanjakosektoriin kuuluvat päästökauppaan kuulumattomat sektorit, pois lukien maankäyttösektori ja kansainvälinen meri- ja lentoliikenne. Taakanjakopäätöksen mukaan keskeisimmät päästöjään vähentämään velvolliset sektorit ovat, rakennusten lämmitys, liikenne, maatalous, jätehuolto ja teollisuuskaasut. Maankäyttösektoriin kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous. (Ympäristöministeriö, 2017.) Päästökauppaa käsitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

EU:n keskipitkän aikavälin tavoite perustuu vuonna 2008 päätettyyn EU:n ilmasto- ja energiapakettiin ja sen vuosille 2020 ja 2030 asetettuihin tavoitteisiin. Vuoteen 2020 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Tavoite on jaettu seuraavasti eri sektorien kesken. Päästökauppasektorilla päästöjä tulisi vähentää 21 prosenttia vuoden 2005 tasosta, taakanjakosektorilla 10 prosenttia vuoden 2005 tasosta. Uusiutuvan energian osuuden energian loppukulutuksesta tulisi olla vähintään 20 prosenttia ja energiatehokkuustavoite on 20 prosenttia. Energiatehokkuustavoite koskee EU:n primäärienergiankulutusta ja sitä verrataan EU:lle arvioidun perusuran kulutukseen. (Ympäristöministeriö, 2017.)

EU:n 2030 tavoite on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Tavoite jakautuu eri sektorien kesken niin, että päästökauppasektorilla vähennystavoite on 43 prosenttia vuoden 2005 tasosta, taakanjakosektorilla 30 prosenttia vuoden 2005 tasosta, uusiutuvan energia osuus energian loppukulutuksesta vähintään 27 prosenttia ja energiatehokkuustavoite on 30 prosenttia. Lisäksi maankäyttösektori on mukana 2030 tavoitteissa. (Ympäristöministeriö, 2017.)

EU:n taakanjako päätöksen mukaan Suomen tulee vähentää päästöjään taakanjakosektorilla 16 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä ja 39

prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. (Ympäristöministeriö, 2017.) Suomessa maankäyttösektori on viime vuosina ollut hiilinielu, eli se sitoo hiilidioksidia enemmän kuin tuottaa hiilidioksidipäästöjä. Tämä on metsien ansiota, sillä ne ovat merkittävä hiilinielu, kun taas maankäyttö ja maankäytön muutokset tuottavat päästöjä. (Ympäristöministeriö, 2017.) EU:n parlamentti hyväksyi toukokuussa 2018 maankäyttösektoria koskevan ehdotuksen, jonka mukaan vuodesta 2021 alkaen jäsenmaiden maankäyttösektorin hiilinielujen tulee kattaa maankäyttösektorin päästöt. Tämä on niin sanottu ”no net debit”- sääntö. Jäsenmaiden tulee raportoida päästönsä viisivuotiskausittain. Vertailutasoksi on asetettu ajanjakso 2000-2009. Jäsenmailla on myös mahdollisuus käyttää joustomekanismia, mikäli hiilinielu uhkaa jäädä vertailutasoa pienemmäksi. Suomi sai lisäksi hyvin metsäisenä maana lisäjoustoa päästölaskennassa 10 MtCO₂ verran. Vuoden 2030 jälkeen jäsenmaiden tulee kasvattaa hiilinieluja maankäyttösektorin päästöjä suuremmiksi. (European Parliament, 2018.) EU:n ilmastopolitiikan eri sektorien päästövähennystavoitteet ovat osittain ristiriidassa keskenään. Taakanjako- ja päästökauppasektorilla biopolttoaineet luetaan päästöttömiksi energialähteiksi ja näin niiden avulla on mahdollista vähentää hiilidioksidipäästöjä korvaamalla fossiilisia polttoaineita bioenergialla. Kun taas maankäyttösektorilla puuston hakkuu energiaksi vähentää puuston hiilinielua, ja hakkuujätteiden korjuu vähentää maaperään sitoutuvan hiilen määrää hakkuiden jälkeen. Bioenergiakäyttö siis samanaikaisesti edesauttaa päästökauppa- ja taakanjakosektorin päästövähennystavoitteisiin pääsemistä ja pienentää maankäyttösektorin hiilinieluja. (Ekholm ym. 2015.)

3.2 EU:n päästökauppa

Euroopan unionin päästöoikeuskauppa luotiin, koska tarvittiin keino vähentää EU:n päästöjä Kioton pöytäkirjan mukaisesti. Kioton pöytäkirjassa on mukana 37 teollisuusmaata, ja se tuli voimaan 1997. Vuonna 2000 Euroopan komissio esitti ensimmäisen kerran ajatuksen koko EU:n kattavasta päästöoikeuskaupasta. Päästöoikeuskauppaa koskeva direktiivi astui voimaan vuonna 2003 ja itse päästöoikeuskauppa vuonna 2005. EU:n päästökauppa kattaa nykyisellään 31 valtiota; kaikki EU-maat sekä Norjan, Islannin ja Liechtensteinin. Päästökauppa kattaa yli 11000

tuotantolaitosta ja noin 45 prosenttia EU:n hiilidioksidipäästöistä. (Euroopan komissio, 2018.)

3.3 Ensimmäinen kausi (2005- 2007)

EU:n päästöoikeuskaupan ensimmäinen kausi oli kokeilukausi, jolloin valtioilla ei ollut sitovia päästövähennystavoitteita. Ensimmäisellä kaudella hiilidioksidi oli ainoa päästöoikeuskaupan piiriin kuuluva kasvihuonekaasu. Päästökauppaan kuului tuolloin noin 11 000 laitosta, jotka tuottivat noin 40 prosenttia EU:n hiilidioksidipäästöistä. Jäsenmaat jakoivat päästöoikeuksia ensimmäisellä kaudella vuosittain 2078 miljoonaa tonnia, ja oikeuksia käytettiin keskimäärin 2020 miljoonaa tonnia vuodessa (Aatola ym. 2008). Ensimmäisellä kaudella mukana olivat energiatuotanto (tuotantolaitokset, joiden teho oli yli 20 MW) sekä teräs-, mineraali- ja metsäteollisuus. Lähes kaikki päästöoikeuden jaettiin ilmaiseksi. Koska tarkkaa tilastoa hiilidioksidipäästöistä ei tuolloin vielä ollut, päästöoikeuksia laskettiin liikkeelle liikaa ja tarjonta ylitti kysynnän. Päästöoikeuden hinta romahtikin lähelle nollaa. Ensimmäiseltä kaudelta ei voinut siirtää oikeuksia seuraaville kausille. (Euroopan komissio, 2018.) Kun huhtikuussa 2006 julkaistiin vuoden 2005 päästötiedot ja selvisi, että markkinoilla oli 4 prosentin ylitarjonta, päästöoikeuden hinta lähti laskuun. Lopullisesti päästöoikeuden hinta romahti lähelle nollaa vuoden 2007 loppuun mennessä Euroopan komission ilmoitettua, että toisella kaudella oikeuksien alkujako tulisi olemaan ensimmäistä kautta tiukempi. (Convery ym. 2008.) Vaikka päästöoikeuden hinta laskikin lähes nollaan, ensimmäinen kausi täytti tehtävänsä. Kauppajärjestelmä saatiin toimimaan, hiilelle saatiin hinta ja seuraavia kausia varten saatiin luotettavaa päästötietoa. (Aatola ym. 2008.)

3.4 Toinen kausi (2008-2012)

Päästöoikeuskaupan toinen kausi oli ensimmäinen Kioton velvoitekausi, tälle kaudelle oli Kioton pöytäkirjan velvoittamat päästövähennystavoitteet. Ensimmäiseltä kaudelta saadun päästödatan perusteella päästökattoa laskettiin. Hiilidioksidin lisäksi päästökauppaan otettiin mukaan typpioksidi. Päästökauppaan liittyi myös EU:n

ulkopuolisia valtioita: Norja, Islanti ja Liechtenstein. Ilmaiseksi jaettiin yhä noin 90 prosenttia päästöoikeuksista. (Euroopan komissio, 2018.)

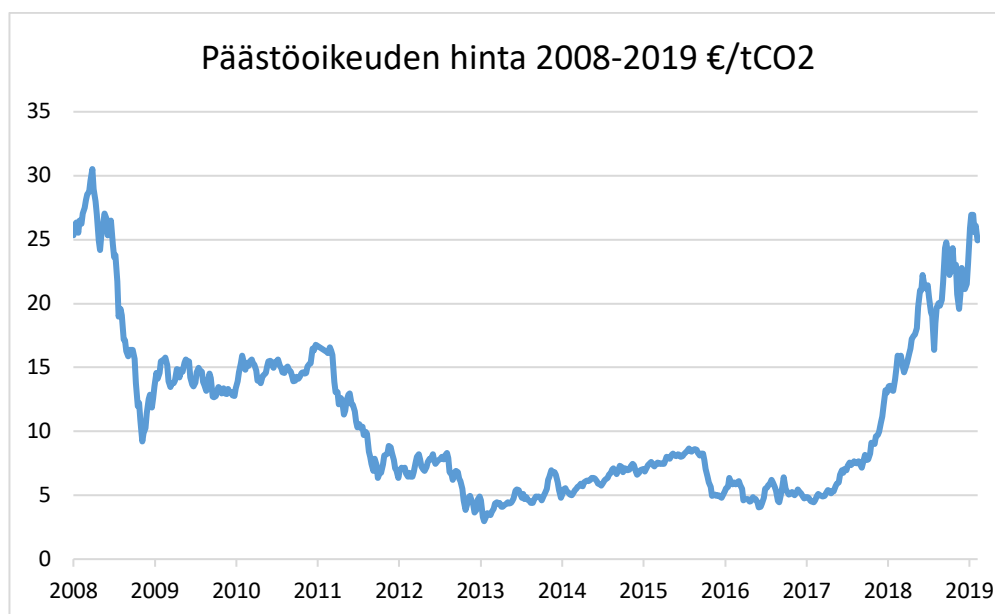
Koko toisen kauden aikana jäsenmaat jakoivat päästöoikeuksia noin 9940 miljoonan hiilidioksiditonnin edestä. Toisella kaudella jäsenmaiden jakamien päästöoikeuksien lisäksi jäsenmaiden oli mahdollista käyttää hankeyksiköitä, eli Kioton joustomekanismeista Clean Development Mechanism ja Joint Implementation saatavia Certified Emission Reduction (CER) ja Emission Reduction Unit -yksiköitä (ERU). Yritykset käyttivät näitä toisen kauden aikana yhteensä 1050 miljoonan hiilidioksiditonnin edestä. Sertifioituja päästöjä toisen kauden aikana yhteensä oli noin 9660 miljoonaa hiilidioksiditonnia. Markkinoilla oli siis noin 1330 miljoonan hiilidioksiditonnin ylitarjonta päästöoikeuksista. Hankeyksiköiden runsaan käytön lisäksi ylitarjontaa edesauttoi vuonna 2008 alkanut jyrkkä laskusuhdanne. Tuotannon vähentyessä myös päästöoikeuksien kysyntä väheni ja hinta laski. Talouden virkistyessä vuonna 2009 myös päästöoikeuden hinta hieman nousi. Päästöoikeuden hinta jatkoi kuitenkin vaihteluaan Kööpenhaminan ilmastokokouksen heikkojen tulosten ja EU:n komission hyväksymän kolmannen kauden huutokaupan myötä. Vuonna 2010 päästöoikeuden hinta pysyi suhteellisen vakaana, mutta vuonna 2011 päästöoikeuden hinta laski noin 20 prosenttia komission hyväksyttyä osittain päästökaupan kanssa päällekkäisen energiatehokkuusdirektiivin. Samanaikaisesti eurokriisi syventyi ja laski päästöoikeuden hintaa entisestään. (Aatola ym. 2013.)

3.5 Kolmas kausi (2013-2020)

EU:n päästöoikeuskaupan kolmas kausi on Kioton pöytäkirjan toinen velvoitekausi. Kolmannelle kaudelle päästöoikeuskaupan piiriin otettiin mukaan PFC-kaasut alumiinintuotannosta, ja näin myös muutamia toimialoja lisää. (European Commission, 2015.) Vuoden 2013 alussa päästöoikeuden hinta oli todella alhainen, vain alle 5 euroa hiilidioksiditonnilta. Kolmannella kaudella ensimmäistä kertaa päästökattoa laskettiin, vuosittain 1,74 prosenttia. Päästöoikeuksien ilmaisjaosta siirryttiin huutokauppaamiseen. (Aatola ym. 2013.) Vuosina 2014-2016 noin 900 miljoonaa päästöoikeutta siirrettiin myöhemmin huutokaupattaviksi (backloading). Näiden

oikeuksien huutokauppaaminen myöhemmin olisi aiheuttanut markkinoille suuren ylitarjonnan, joten päätettiin huutokauppaamisen sijaan perustaa markkinavakausvaranto, jonne oikeudet voitaisiin siirtää. Komissio esitti ajatuksen markkinavakausvarannosta ensimmäisen kerran vuonna 2015, ja vuonna 2017 tehtiin lopullinen päätös sen käyttöönottamisesta vuoden 2019 alusta. (Känkänen ym. 2017.) Vuonna 2017 päästöoikeuden hinta lähti nousuun ja saavutti 20 euron rajapyykin vuonna 2018. Päästöoikeuden hinnan nousu johtuu luultavasti markkinoiden varautumisesta markkinavakausvarantoon ja muihin neljännelle kauppakaudelle tuleviin muutoksiin, jotka pienentävät päästöoikeuksien ylitarjontaa markkinoilla.

Kuva 1. Päästöoikeuden hinta vuosina 2008-2019.



(EUA Price, Sandbag, 2019.)

3.6 Muutokset neljännelle kaudelle (2021- 2030)

Euroopan unionin neuvosto hyväksyi helmikuussa 2018 EU:n päästöoikeuskaupan neljättä kautta koskevat muutokset. Päästöoikeuskauppaa uudistetaan, jotta olisi mahdollista saavuttaa Pariisin ilmastopimuksen 40 prosentin päästövähennystavoite vuoden 1990 tasosta, vuoteen 2030 mennessä. Vuodesta 2021 eteenpäin päästökattoa leikataan vuosittain 2,2 prosenttia aiemman 1,74 prosentin sijaan. Markkinavakausvarantoon siirrettävien oikeuksien määrä kaksinkertaistetaan 12

prosentista 24 prosenttiin vuoteen 2023 saakka. Lisäksi markkinavakausvarannossa säilytettävien oikeuksien enimmäismäärää rajoitetaan. Näiden uudistuksien lisäksi päästöoikeuskauppadirektiiviin tulee myös täysin uusia säädöksiä. Jatkossa huutokaupattavien päästöoikeuksien osuus on 57 prosenttia. Ilmaiseksi jaettavien oikeuksien jakamisperusteita halutaan tarkistaa, jotta määrät vastaisivat paremmin todellisia tuotantotasoja. Päästöoikeuksien ilmaisjako jatkuu aloilla, joilla hiilivuoto on suuri uhka. Aloilla, joilla hiilivuodon uhka on pienempi, ilmaisjaosta pyritään asteittain pääsemään eroon vuodesta 2026 alkaen, lukuun ottamatta kaukolämpöalaa. Näillä aloilla ilmaiseksi jaettavien päästöoikeuksien osuus on 30 prosenttia. Uusien osallistujien varantoon siirtyy kolmannelta kaudelta käyttämättömiä oikeuksia ja sen lisäksi 200 miljoonaa oikeutta markkinavakausvarannosta. Jos näitä oikeuksia ei käytetä neljännellä kaudella, enintään 200 miljoonaa päästöoikeutta siirtyy takaisin markkinavakausvarantoon. Lisäksi jäsenmaat voivat jatkaa välillisten hiilikustannusten kompensoimista yrityksille sääntöjen mukaisesti. Näiden lisäksi nykyistä innovaatorahastoa laajennetaan ja perustetaan uusi nykyaikaistamisrahasto. Nykyaikaistamisrahastolla pyritään helpottamaan investoimista energia-alan nykyaikaistamiseen sekä energiatehokkuuden parantamiseen. Lisäksi kansainvälisten päästövähennysyksiköiden käyttö loppuu. (Euroopan unionin parlamentti ja neuvosto 2018.)

3.7 Markkinavakausvaranto

Ongelmana EU:n päästöoikeuskaupassa on jo pitkään ollut liian suuri päästöoikeuksien tarjonta kysyntään verrattuna. Markkinavakausvarannon avulla on tarkoitus vähentää päästöoikeuksien ylitarjontaa markkinoilla ja parantaa päästöoikeuskaupan mukautumiskykyä. EU:n neuvosto ja parlamentti päättivät vuonna 2017 markkinavakausvarannosta. (Euroopan unionin parlamentti ja neuvosto 2015.)

Vuosina 2014-2016 huutokaupasta lykätyt (backloading) päästöoikeudet siirretään markkinavakausvarantoon. Vuonna 2014 huutokaupasta lykättiin 400 miljoonaa päästöoikeutta, vuonna 2015 300 miljoonaa ja vuonna 2016 200 miljoonaa päästöoikeutta. Alkuperäisen suunnitelman mukaan oikeudet oli tarkoitus palauttaa

markkinoille kolmannen kauden lopussa. Tämä olisi kuitenkin aiheuttanut todella suuren päästöoikeuksien kumulatiivisen ylijäämän järjestelmään. Tämän välttämiseksi päätettiin perustaa markkinavakaushavainto, johon oikeudet siirrettiin vuoden 2019 alussa. (Känkänen ym. 2017.)

Markkinavakaushavainto toimii niin, että komissio raportoi joka vuosi kierrossa olevien päästöoikeuksien määrän (Total number of Allowances in Circulation, TAiC). TAiC lasketaan laskemalla yhteen liikkeelle lasketut päästöoikeudet ja kansainväliset päästöoikeudet, eli Kioton joustomekanismeista (Clean Development Mechanism ja Joint Impelementation) saadut päästöoikeudet. Näistä vähennetään todennetut päästöt, markkinavakaushavainnossa olevat päästöoikeudet ja mitätöidyt päästöt. Mikäli tämän laskutoimituksen tulos ylittää 833 miljoonaa, 24 prosenttia (vuoden 2023 jälkeen 12 prosenttia) tästä määrästä jätetään huutokauppaamatta ja siirretään markkinavakaushavaintoon. Tätä jatketaan niin pitkään, kunnes kierrossa olevien päästöoikeuksien määrä laskee 400 miljoonaan. Jos kierrossa olevien päästöoikeuksien määrä laskee alle 400 miljoonaan, 100 miljoonaa päästöoikeutta siirretään markkinavakaushavainnosta huutokauppaan, kunnes markkinavakaushavainto on tyhjä tai kierrossa olevien päästöoikeuksien määrä nousee takaisin 400 miljoonan yläpuolelle. NER300-rahaston käyttämättömät oikeudet lisätään myös havaintoon. NER300-rahasto on innovaatorahasto, josta tuetaan hiilidioksidintalteenottoteknologian kehitystä sekä päästöttömän sähkön tuotantoa. Innovaatorahasto huutokaupaa päästökauppaan liittyvien uusien laitosten oikeudet (300 miljoonaa päästöoikeutta) ja saa niistä saatavat tulot. Markkinavakaushavainnon syöttö- ja palautusmääriä voidaan tarkastella uudestaan, kun havainto on ollut käytössä kolme vuotta. (Känkänen ym. 2017; Perino ja Willner, 2016.)

Markkinavakaushavainnossa säilytettävien oikeuksien enimmäismäärää aletaan rajoittamaan vuodesta 2024 alkaen. Tästä eteenpäin markkinavakaushavainnossa olevat oikeudet, jotka ylittävät edellisenä vuonna huutokaupattujen oikeuksien määrään, eivät ole enää voimassa. Arvioiden mukaan markkinavakaushavainnosta mitätöidään noin 1 700 miljoonaa päästöoikeutta. (Perino ja Willner, 2017.)

Markkinavakausvaranto muuttaa ainakin väliaikaisesti päästökaupan kanssa päällekkäisten kansallisten ohjauskeinojen roolia kansallisessa ilmastopolitiikassa. Kansalliset päästökauppasektoria koskevat päästövähennystoimet ovat olleet tehottomia EU-tasolla vesisänkyefektin takia. Vesisänkyefekti kuvaa efektiä, joka ilmenee päästökauppasektorilla, kun jokin maa ottaa käyttöön jonkin kansallisen päästövähennystoimen. Silloin päästöoikeuksia vapautuu markkinoille muiden maiden käytettäväksi, eivätkä päästökauppasektorin kokonaispäästöt siten pienene - vain päästöjen sijainti muuttuu. Markkinavakausvarannon ansiosta vesisänkyefekti heikkenee väliaikaisesti, kun kiinteä päästökatto korvautuu markkinoilla toimivalla päästökatoilla ja ylimääräisten oikeuksien siirtyvät markkinoilta varantoon. Vesisänkyefekti kuitenkin voimistuu uudestaan tulevaisuudessa, kun varannosta alkaa siirtymään oikeuksia takaisin markkinoille. Erityisen tehokkaita ovat lyhyen aikavälin kansalliset päästövähennystoimet, jotka tehdään ennen vuotta 2024, jolloin päästöoikeuksien mitätöiminen markkinavakausvarannosta alkaa. (Perino, 2018; Klimarådet, 2017.)

4 Aineisto ja menetelmät

Tutkimus on kvantitatiivinen kokonaistutkimus, joka toteutettiin suhdannebarometrikyselynä. Kysely lähetettiin kaikille Suomessa toimiville prosessi- ja energiateollisuuden yrityksille, jotka osallistuvat päästöoikeuskauppaan ja joilla oli vuonna 2017 todennettuja päästöjä. Kysely toteutettiin Helsingin yliopiston e-lomake pohjaa hyödyntäen. Se lähetettiin yhteensä 131 yritykselle, joista 49 yritystä vastasi kyselyyn määräaikaan mennessä. Näin ollen vastausprosentti oli noin 37 prosenttia. Tiedot päästökauppaan kuuluvista yrityksistä saatiin energiaviraston keräämistä päästötiedoista. Kysely lähetettiin tammikuussa 2019 yhdelle työntekijälle kustakin päästöoikeuskauppaan kuuluvasta yrityksestä. Vastausaikaa oli neljä viikkoa, jota kuitenkin jatkettiin vielä viikolla tarvittavien vastausten saamiseksi. Kyselyyn vastaaminen tapahtui täysin anonyymisti. Kyselyn tulokset on analysoitu käyttäen Microsoft Officen Excel -taulukkolaskentatyökalua.

Kyselylomakkeella yrityksiltä kysyttiin kysymyksiä laajasti liittyen päästökaupan toimintaan, yritysten käytäntöihin ja ilmastopolitiikkaan. Muun muassa päästöoikeussalkun hoidosta, yritysten arvioita järjestelmän rakennepiirteistä koskien alkujakoa, huutokauppaa ja päästöjen tilitystä ja valvontaa. Lisäksi päästövähennystoimenpiteistä ja niiden kustannuksista sekä päästöoikeuden hintaa koskevista odotuksista sekä EU:n ulkopuolisista investoinneista ja hiilivuotoriskistä. Aiemmasta barometritutkimuksesta poikkeavia kysymyksiä esitettiin ilmastopolitiikka ja ohjauskeinot osioissa, jotka uudistettiin kokonaan sopimaan paremmin nykytilanteeseen. Lopuksi kysyttiin vielä teollisuuden kilpailukykyyn vaikuttaneista tekijöistä Suomessa.

Tutkimuksen tuloksia verrataan Heikkinen ja Ollikainen (2015) tutkimuksen tuloksiin. Suurin osa kysymyksistä oli samoja kuin aiemmassa tutkimuksessa, jotta vertailu voitiin toteuttaa. Ilmastopolitiikkaan liittyvät kysymykset uudistettiin kokonaan sopimaan paremmin päästökaupan ja Euroopan ilmastopolitiikan nykytilanteeseen. Vertailussa täytyy ottaa huomioon, etteivät näiden kahden eri tutkimukset tulokset ole täysin vertailukelpoisia, sillä tutkimuksiin vastanneita yrityksiä ei tiedetä ja eri yritykset ovat

voineet vastata kyselyihin eri vuosina. Kyselytutkimuksen vastauksiin täytyy yleisestikin suhtautua varauksella, sillä vaikka kysymyksenasettelu on tehty huolella ja mahdollisimman selkeästi, ei ole varmaa, ovatko kaikki vastaajat ovat ymmärtäneet kysymykset oikein.

Kyselyyn vastasi määräaikaan mennessä 49 yritystä. Vastanneista yrityksistä prosessiteollisuuden yrityksiä oli 14, sähköä ja lämpöä yhteistuottavia yrityksiä 17, kaukolämpöyrityksiä 17 ja yrityksiä, jotka ilmoittivat toimialakseen jokin muu 1 kappale. Analyysin selkeyttämiseksi vastaukset on jaettu kahteen eri toimialaan, prosessi- ja energiateollisuuteen. Energiateollisuuteen kuuluvat sähkön ja lämmön yhteistuotanto, kaukolämpö sekä jokin muu. Yritys, joka on ilmoittanut toimialakseen jokin muu, on tarkentanut toimialakseen energiateollisuuden. Seuraavassa taulukossa (1) näkyy vastausten jakauma näiden kahden toimialan välillä uudessa ja vuoden 2014 päästökaupparometroitutkimuksessa.

Taulukko 1. Barometriin vastanneiden yritysten jakautuminen toimialojen kesken vuosina 2014 ja 2019.

	2014		2019	
Prosessiteollisuus	16	37 %	14	29 %
Energiateollisuus	27	63 %	35	71 %
Yhteensä	43	100 %	49	100 %

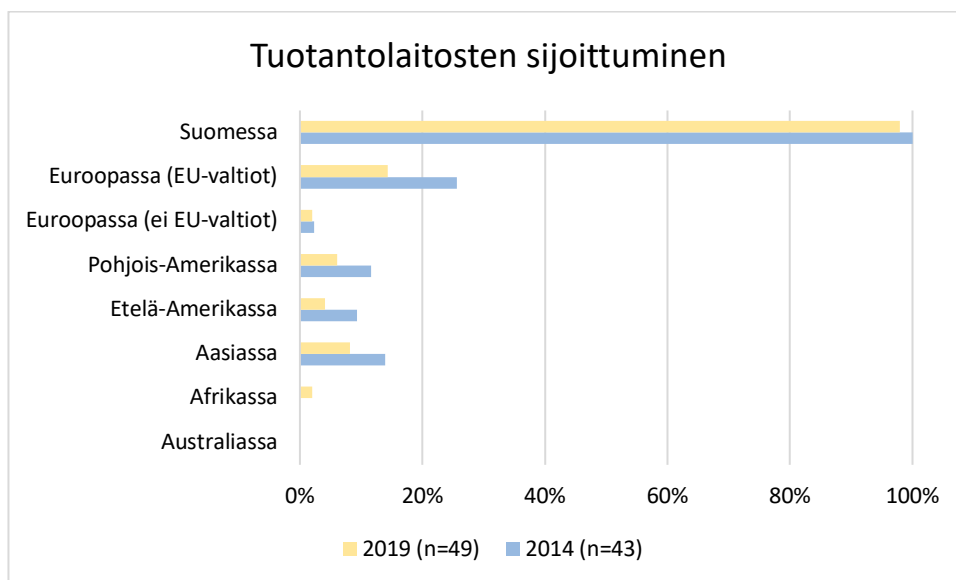
Aiemman tutkimuksen tuloksiin verrattuna, saatiin tällä kerralla kuusi vastausta enemmän. Uudessa tutkimuksessa vastaukset painottuivat aiempaa tutkimusta enemmän energiateollisuuden yrityksiin. Kyselyyn vastanneiden yritysten kokojakauma työntekijöiden ja tuotantolaitosten määrän mukaan esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2. Yritysten työntekijöiden ja tuotantolaitosten määrät vuonna 2019.

		Prosessi- teollisuus (n=14)	Energia- teollisuus (n=35)	Yhteensä
Työntekijöiden määrä	Alle 50	5 (36 %)	24 (69 %)	29 (59 %)
	50- 250	2 (14 %)	8 (23 %)	10 (20 %)
	Yli 250	7 (50 %)	3 (9 %)	10 (20 %)
Tuotantolaitosten määrä	Alle 5	12 (86 %)	25 (71 %)	37 (76 %)
	5- 10	1 (7 %)	7 (20 %)	8 (16 %)
	11- 20	1 (7%)	3 (9 %)	4 (8 %)

Kyselyyn vastanneiden yritysten tuotantolaitokset sijoittuvat eri maanosien välillä kuvan 2 mukaisesti.

Kuva 2. Yritysten tuotantolaitosten sijoittuminen vuosina 2014 ja 2019.



Vain yhdellä yrityksellä ei ole tuotantolaitosta Suomessa. Lähes kaikki Suomen ulkopuolella sijaitsevat tuotantolaitokset ovat prosessiteollisuuden yritysten laitoksia. Energiateollisuus on prosessiteollisuutta enemmän keskittynyt kotimaan markkinoille.

Taulukko 3. Barometriin vastanneiden yritysten päästöt vuosina 2014 ja 2019.

Viimeksi raportoidut päästöt Suomessa sijaitsevien laitosten osalta	Prosessiteollisuus		Energiateollisuus		Vastanneet yritykset	
	2014	2019	2014	2019	2014	2019
Alle 5 000 tCO ₂	4	5	6	12	10 (23)	17 (35)
5 000-35 000 tCO ₂	1	3	7	8	8 (19)	11 (22)
35 000-200 000 tCO ₂	1	0	8	12	9 (21)	12 (25)
200 000-700 000 tCO ₂	6	2	3	1	9 (21)	3 (6)
Yli 700 000 tCO ₂	4	4	3	2	7 (16)	6 (12)
Yhteensä (%)	16 (37)	14 (29)	27 (63)	35 (71)	43 (100)	49 (100)

Aiempaan tutkimukseen verrattuna, tähän tutkimukseen vastasi yhä useampi yritys, jolla on pienet päästöt, kuten näemme taulukosta 3.

Taulukko 4. Päästökauppasektorin päästöjen kehitys 2005-2017.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Päästömäärät (MtCO ₂)	33,1	44,6	42,5	36,2	34,4	41,3	35,1	29,5	31,5	28,8	25,5	27,2	25,1	26,2
Muutos edelliseen (MtCO ₂)	-	+11,5	-2,1	-6,3	-1,8	+6,9	-6,2	-5,6	+2	-2,7	-3,3	+1,7	-2,1	+1,1

(Heikkinen ja Ollikainen, 2015; Energiavirasto, 2018.)

Tutkimuksen kattavuus päästöissä mitattuna on suurin piirtein sama vuoden 2014 ja 2019 tilannetta mittaavissa barometreissa. Uusi tutkimus kattaa noin 15 MtCO₂ päästökauppasektorin päästöistä, joka vastaa noin 60 prosenttia koko päästökauppasektorin päästöistä Suomessa. Päästöjen määrä on arvioitu olettaen, että kyselyyn vastanneet yritykset edustavat vastausvaihtoehtojen keskiarvoa.

5 Analyysi

Kyselyn vastaukset käsitellään ryhmitetysti alkaen yritysten käytännöistä ja arvioista järjestelmän rakennepiirteistä. Sen jälkeen käsitellään yritysten arvioita päästökaupan kustannuksista ja päästöoikeuden hinnasta sekä lopuksi ilmastopolitiikasta. Kyselyn vastauksia on pyritty mahdollisuuksien mukaan vertaamaan aiemman barometritutkimuksen vastauksiin.

5.1 Päästöoikeussalkun hoito: yritysten kauppamotiivit ja käytännöt

Yritykset voivat hankkia päästöoikeuksia omien päästöjensä kattamisen lisäksi kaupankäyntiä varten. Päästöoikeuksilla voi käydä kauppaa arvopapereiden tavoin. Yrityksillä on lisäksi mahdollisuus tallettaa päästöoikeuksia tulevaisuutta varten ja lainata niitä seuraavan vuoden jaosta. Seuraavassa taulukossa (5) on koottu yritysten vastaukset päästöoikeussalkun hoitoa koskevista kysymyksistä ja verrattu niitä vuoden 2014 barometrin vastauksiin, taulukosta on jätetty pois en osaa sanoa -vastaukset.

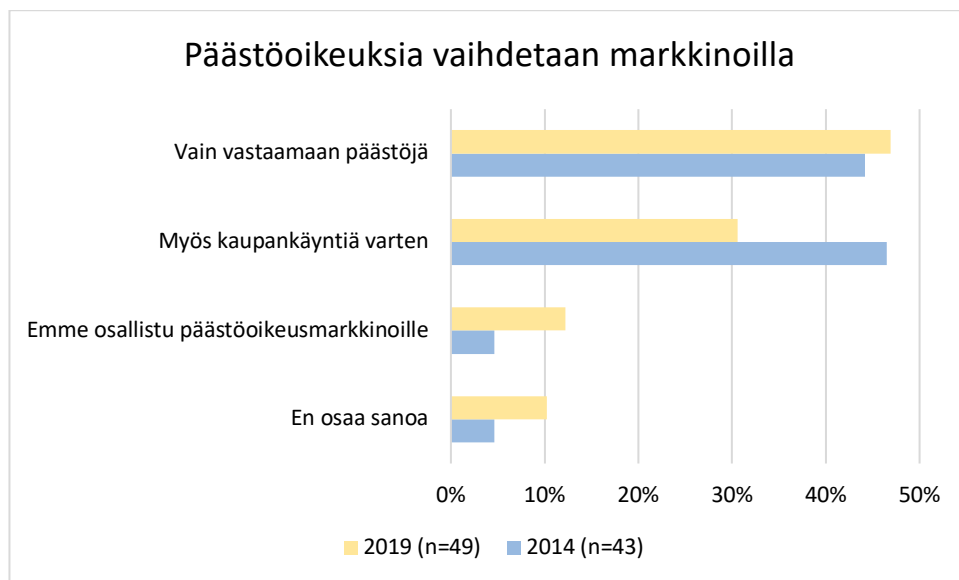
Taulukko 5. Yritysten päästöoikeussalkunhoito vuosina 2014 ja 2019.

Kuinka usein päivitätte päästöoikeussalkkuanne vastaamaan päästöjä?					
	Viikoittain	Kuukausittain	Neljännesvuosittain	Puolivuosittain	Vuosittain
2014 (n=43)	2 (5 %)	11 (26 %)	7 (16 %)	5 (12 %)	17 (40 %)
2019 (n=49)	0 (0 %)	11 (22 %)	6 (12 %)	6 (12 %)	18 (37 %)
Millä tasolla yrityksessänne hoidetaan päästökauppa-asioita?					
	Laitostasolla	Yritystasolla	Konsernitasolla	Kaikilla tasoilla	
2014 (n=43)	8 (19 %)	14 (33 %)	12 (28 %)	9 (21 %)	
2019 (n=49)	5 (10 %)	24 (49 %)	14 (29 %)	6 (12 %)	
Mikä yksikkö on vastuussa päästöoikeussalkun hoidosta?					
	Erillinen päästökauppayksikkö	Sähkökauppa- yksikkö	Arvopapereiden vaihdosta vastaava yksikkö	Ulkopuolinen välittäjäyritys	Jokin muu yksikkö
2014 (n=43)	1 (2 %)	17 (40 %)	3 (7 %)	3 (7 %)	19 (44 %)
2019 (n=49)	5 (10 %)	14 (29 %)	5 (10 %)	4 (8 %)	21 (43 %)
Kuka päättää päästöoikeuksien hallintaan liittyvästä strategiasta?					
	Toimitusjohtaja	Johtoporras	Sama yksikkö, joka vastaa salkunhoidosta käytännössä	Jokin muu yksikkö	
2014 (n=43)	8 (19 %)	24 (56 %)	7 (16 %)	4 (9 %)	
2019 (n=49)	18 (37 %)	19 (39 %)	8 (16 %)	4 (8 %)	

Yli 30 prosentissa prosessiteollisuuden yrityksistä päästökauppa-asioita hoidetaan kaikilla tasoilla ja suunnilleen yhtä suuressa osassa yritystasolla. Energiateollisuuden yrityksistä yli puolella päästökauppa-asiat hoidetaan yritystasolla ja kaikilla tasoilla vain alle viidessä prosentissa vastanneista yrityksistä. Sekä prosessiteollisuuden että energiateollisuuden yrityksissä suurimmassa osassa päästöoikeussalkun hoidosta vastaa jokin muu yksikkö. Noin 30 prosentissa energiateollisuuden yrityksistä päästöoikeussalkkua hoitaa sähkökauppayksikkö. Suurimmassa osassa vastanneista yrityksistä päästöoikeuksiin liittyvästä strategiasta vastaa joko toimitusjohtaja tai johtoporras. Yhdessäkään yrityksessä ympäristöosasto ei vastannut päästöoikeuksiin liittyvästä strategiasta. Muutosta vuodesta 2014 on tapahtunut hieman. Vuonna 2019 operatiivinen johto on ottanut suurempaa roolia päästökauppa-asioiden hoidossa verrattuna vuoteen 2014. Lisäksi päästöoikeussalkun hoidosta vastasi useammin

erillinen päästökauppayksikkö kuin vuonna 2014. Nämä muutokset viittaavat siihen, että päästökaupasta on tullut yrityksille merkittävämpi osa toimintaa. Suurin osa vastaajista päivittää päästöoikeussalkkuaan vuosittain. Lähes 30 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä päivittää salkkuaan puolivuositain. Energiateollisuuden yrityksistä 25 prosenttia päivittää salkkuaan kuukausittain. Lisäksi yrityksiltä tiedusteltiin heidän kaupankäyntikäytäntöjään. Yrityksiltä kysyttiin, käyvätkö he päästöoikeuksilla kauppaa sijoitusmielessä vai hankkivatko he niitä vain päästöjään vastaavan määrän. Yritysten vastaukset tähän kysymykseen esitetään kuvassa 3.

Kuva 3. Yritysten osallistuminen päästökauppamarkkinoille vuosina 2014 ja 2019.



Päästöoikeuksien vaihtaminen kaupankäyntiä varten on prosessiteollisuudessa yleisempää kuin energiateollisuudessa: lähes 50 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä vastasi vaihtavansa päästöoikeuksia markkinoilla myös kaupankäyntiä varten, ja energiateollisuuden yrityksistä ainoastaan hieman yli 20 prosenttia. Kaupankäynti päästöoikeusmarkkinoilla on huomattavasti vähentynyt vuodesta 2014, tämä johtuu luultavasti alhaisesta päästöoikeuden hinnasta. Yrityksillä on mahdollisuus lainata päästöoikeuksia seuraavan vuoden jaosta. Hieman yli 30 prosenttia vastasi vuonna 2014 joutuneensa lainaamaan päästöoikeuksia seuraavan vuoden jaosta. Kun taas vuonna 2019 vain alle 20 prosenttia vastasi joutuneensa lainaamaan oikeuksia. Vuonna 2019

yrittäjistä, jotka olivat joutuneet lainaamaan oikeuksia, suurin osa oli prosessiteollisuuden yrittäjiä.

5.2 Yritysten arvioita järjestelmän rakennepiirteistä

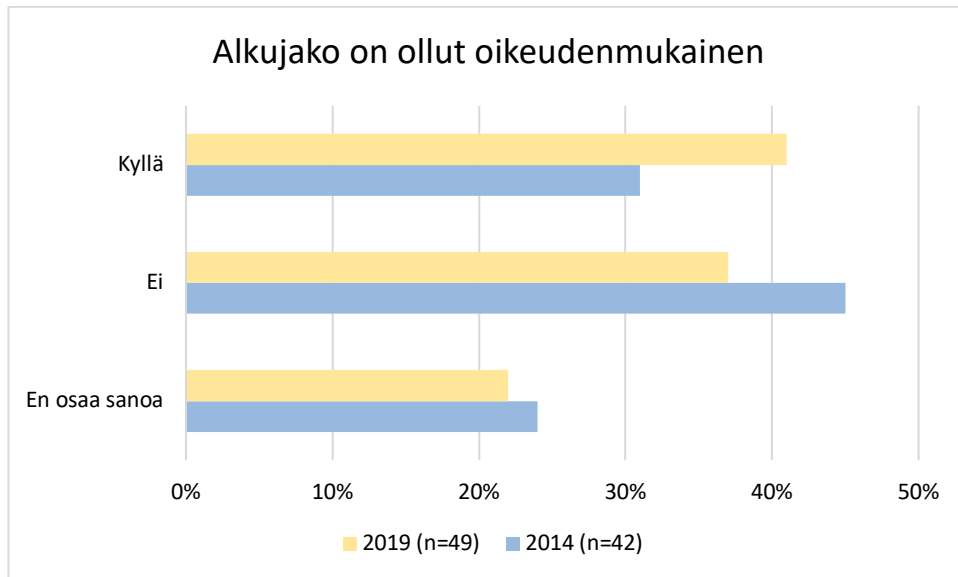
Päästökauppa on edellä esitetyn teorian mukaan kustannustehokas tapa vähentää päästöjä EU:n alueella. Järjestelmän rakennepiirteet eivät kuitenkaan ole neutraaleja yritysten voittojen suhteen. Alkujaan tapa vaikuttaa siihen tuleeko yrityksestä päästökaupamarkkinoilla oikeuksien ostajan vai myyjä. Yritysten käyttäytymiseen markkinoilla vaikuttavat myös transaktiokustannukset, jotka aiheutuvat kaupankäynnistä; välittäjäyritysten palkkioista, tiedonhankinnasta ja päätöksenteosta. Kun päästökaupamarkkinoilla ilmenee transaktiokustannuksia, järjestelmän kustannustehokkuus kärsii. Transaktiokustannukset vaikuttavat yritysten käyttäytymiseen nostaessaan päästökaupan kustannusta päästöoikeuden hintaa korkeammaksi. Päästökaupasta koituva korkeampi kustannus saa yritykset puhdistamaan päästöjään enemmän ja käymään päästöoikeuksilla kauppaa vähemmän. Lisäksi transaktiokustannuksia aiheuttavat päästöjen todentamisesta aiheutuva kustannus, joka teorian näkökulmasta on kertasummainen kustannus.

5.2.1 Alkujako

Päästökaupassa oikeudet jaetaan yrityksille eri tavoin riippuen toimialasta. Prosessiteollisuudelle päästöoikeudet jaetaan ilmaiseksi benchmarking-periaatteen mukaisesti. Ilmaiseksi jaettavien oikeuksien määrä määräytyy tehokkaimman 10 prosentin mukaan. Tehokkaimman 10 prosentin ulkopuolella olevat yritykset saavat oikeuksia vähemmän kuin he tarvitsevat, jotta he joutuisivat vähentämään päästöjään tai ostamaan oikeuksia jälkimarkkinoilta. Energiateollisuuden yritykset hankkivat päästöoikeutensa huutokaupoista, pois lukien lämmöntuotanto, joka kuuluu jossain määrin ilmaisjaon piiriin. Suomessa prosessiteollisuuden laitokset saavat pääsääntöisesti enemmän ilmaisia päästöoikeuksia kuin laitosten todennetut päästöt ovat (Koljonen ym. 2019). Yrityksiltä kysyttiin, onko heidän mielestään päästöoikeuksien alkujako ollut kolmannella kaudella oikeudenmukainen. Vuonna 2019

prosessiteollisuuden yrityksistä noin 35 prosenttia piti alkujako oikeuden mukaisena ja energiateollisuuden yrityksistä hieman yli 40 prosenttia. Prosessiteollisuuden yrityksistä epäoikeudenmukaisena noin 55 prosenttia ja energiateollisuuden yrityksistä hieman alle 30 prosenttia.

Kuva 4. Yritysten näkemys alkujaon oikeudenmukaisuudesta vuosina 2014 ja 2019.

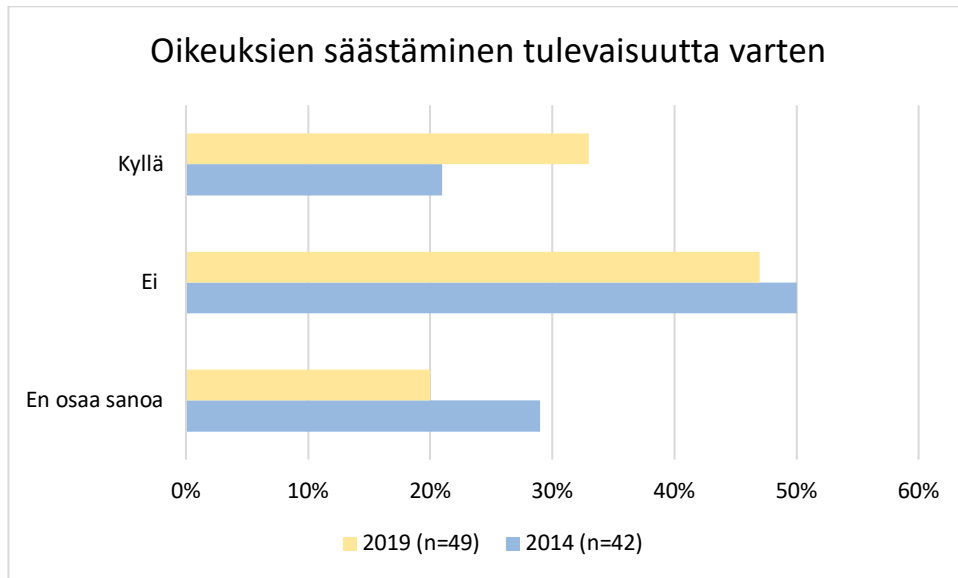


Prosessiteollisuuden yrityksistä suurimman osan mielestä kolmannen kauden alkujako ei ole ollut oikeudenmukainen. Hieman yli 40 prosenttia energiateollisuuden yrityksistä on sitä mieltä, että alkujako on ollut oikeudenmukainen. Melkein 30 prosenttia energiateollisuuden yrityksistä ei osannut vastata kysymykseen. Vuonna 2014 toteutetun tutkimuksen vastauksiin verrattuna alkujakoa pidettiin vuonna 2019 oikeudenmukaisempana. Yritykset, jotka vastasivat alkujaon olleen epäoikeudenmukainen, perustelivat vastauksiaan seuraavasti. Yritysten mukaan sähkön ja lämmön yhteistuotanto ei ole saanut tarpeeksi oikeuksia. Erään prosessiteollisuuden yrityksen mukaan alkujako on ollut Suomessa oikeudenmukainen, mutta monessa muussa maassa laitokset ovat saaneet liian vähän oikeuksia, vaikka laitokset kuuluvat tärkeimpään hiilivuotosektoriin. Yhden yrityksen mukaan pääperiaate, että tehokkain 10 prosenttia yrityksistä saa oikeutensa ilmaiseksi, ei ole toteutunut. Tuotantoa ohjattaessa yrityksen toiselle laitokselle, ei tätä oteta huomioon alkujaossa, muuten kuin vähentämällä ilmaiseksi saatavien oikeuksien määrää. Lisäksi yritykset sanovat, että

teollisuudelle olisi hiilivuodon estämiseksi kohdennettava enemmän oikeuksia, ja että ilmaisjaon vähentäminen tapahtuu liian jyrkästi.

Ilmaisjakoa on vähennetty päästökaupan kolmannella kaudella. Yrityksiltä tiedusteltiin, uskovatko he ilmaisjaossa vuosittain saatavien oikeuksien riittävän kolmannen kauden loppuun saakka leikkauksista huolimatta. Vuoden 2019 barometrissa prosessiteollisuuden yrityksistä lähes 60 prosenttia ei usko kolmannella kaudella ilmaisjaosta saatavien oikeuksien riittävän kolmannen kauden loppuun. Tämä on mielenkiintoinen tulos, sillä lähes kaikki prosessiteollisuuden yritykset Suomessa saavat enemmän ilmaiseksi oikeuksia kuin he tarvitsisivat. Energiateollisuuden yritysten osalta vastaukset ovat jakautuneet lähes puoliksi kyllä ja ei vastausten välille. Verrattuna vuoden 2014 tutkimuksen vastauksiin, useampi yritys uskoo vuonna 2019 ilmaisjaossa saatavien oikeuksien riittävän kolmannen kauden loppuun saakka. Vuonna 2014 hieman alle 30 prosenttia uskoi oikeuksien riittävän ja vuonna 2019 lähes 40 prosenttia uskoi oikeuksien riittävän. Yritykset, jotka uskoivat, etteivät päästöoikeudet tule riittämään kolmannen kauden loppuun perustelivat kantaansa seuraavasti. Päästöoikeudet eivät riitä, koska tuotanto kasvaa ja markkinoilla ei ole uusiutuvaa raaka-ainetta. Yritykset myös kokivat päästöttömiin polttoaineisiin liittyvän saatavuus ja hinta -ongelmia. Yritysten mukaan tehokkuuden lisääminen ei ole enää mahdollista ja tuotantoa on siirrettävä EU:n ulkopuolelle tai hankittava lisää rahaa. Yritykset voivat päästöoikeuksien lainaamisen ohella säästää päästöoikeuksia tulevaisuutta varten, esimerkiksi neljännen kauden kiristyvää ilmastopolitiikkaa varten. Yrityksiltä kysyttiin myös, säästävätkö he oikeuksia kiristyvän ilmastopolitiikan varalta.

Kuva 5. Yritysten päästöoikeuksien säästäminen tulevaisuutta varten vuosina 2014 ja 2019.



Vuoden 2019 tutkimuksessa prosessiteollisuuden yrityksistä puolet sanoo, että he eivät säästä oikeuksia tulevaisuutta varten. Energiateollisuuden yrityksistä noin 45 prosenttia ei säästä oikeuksia tulevaisuutta varten. Hieman yli 20 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä vastasi säästävänsä oikeuksia tulevaisuutta varten. Energiateollisuuden yrityksistä taas noin 35 prosenttia. Vuoden 2014 tutkimuksen vastauksiin verrattuna vuonna 2019 yritykset säästivät enemmän oikeuksia tulevaisuutta varten. Tämä johtuu luultavasti siitä, että yritykset uskovat ilmastopolitiikan kiristyvän ja päästöoikeuden hinnan nousevan tulevaisuudessa.

5.2.2 Huutokauppa

EU:n päästökaupan huutokauppa toimii yhden hinnan suljetun huutokaupan periaatteella, jossa huutajat eivät näe muiden tarjouksia. Jokainen voittanut huutaja maksaa selvityshinnan eli alhaisimman voittaneen tarjouksen hinnan. Huutokauppa voidaan perua, mikäli kaikki huutokaupattavat oikeudet eivät tule huudetuksi tai mikäli selvityshinta jää reservaatihinnan alapuolelle. Reservaatihintaa ei ilmoiteta ennen huutokauppaa, sillä se määräytyy jälkimarkkinoiden hintanoteerausten perusteella. Tässä alaluvussa käsitellään vain niitä yrityksiä, jotka vastasivat osallistuneensa huutokauppoihin. Yrityksistä vain yhdeksän vastasi osallistuneensa huutokauppoihin.

Tämä on kuitenkin huomattavasti enemmän kuin aiemmassa tutkimuksessa, jossa vain kolme yritystä vastasi osallistuneensa huutokauppoihin. Huutokauppaan osallistuvista yrityksistä kaksi oli prosessiteollisuuden yrityksiä ja seitsemän energiateollisuuden yrityksiä. Energiateollisuuden yrityksistä kolme vastasi huutavansa oikeudet itse ja neljä välittäjäyrityksen kautta. Prosessiteollisuuden yritykset eivät osanneet vastata kysymykseen. Energiateollisuuden yrityksistä kahden mielestä tarjouksen tekeminen on ollut haastavaa ja kahden mielestä sopivaa. Kolme energiateollisuuden yrityksistä ei osannut vastata kysymykseen, myöskään prosessiteollisuuden yritykset eivät osanneet sanoa mielipidettään. Yksikään kyselyyn vastanneista yrityksistä ei kokenut tarjouksen tekemistä huutokaupassa helpoksi. Kyselyyn vastanneista yrityksistä vain kaksi vastasi kysymykseen koskien yrityksen huutokauppoihin osallistumisten määrää. Nämä kaksi yritystä vastasivat osallistuneensa neljään ja kaikkiin huutokauppoihin. Lisäksi yrityksiltä kysyttiin, hankkivatko he oikeuksia varastoon tulevaisuudessa kiristyvää ilmastopolitiikkaa varten. Kaikki prosessiteollisuuden yritykset vastasivat hankkivansa oikeuksia varastoon, energiateollisuuden yrityksistä kolme vastasi hankkivansa oikeuksia varastoon.

5.2.3 Päästötilit ja tilitys sekä valvonta

Päästöjen todennusmenettely aiheuttaa yrityksille transaktiokustannuksia päästökauppamarkkinoilla. Transaktiokustannukset vaikuttavat järjestelmän kustannustehokkuuteen, joten on tärkeää selvittää kuinka suuria nämä transaktiokustannukset todellisuudessa ovat. Seuraavassa taulukossa (6) on esitetty yritysten arviot todentajien keskimääräisistä palkkioista, sekä yritysten mielestä sopivat todentajien palkkiot ja verrattu niitä vuoden 2014 barometrin vastauksiin.

Taulukko 6. Yritysten arvioita päästöjen todentajien palkkioista vuosina 2014 ja 2019.

Kuinka suureksi arvioitte todentajan keskimääräisen palkkion (€) laitospokoaisen päästöselvityksen todentamisesta toimialallasi?				
	2014		2019	
	Prosessiteollisuus	Energiateollisuus	Prosessiteollisuus	Energiateollisuus
Min	2500	500	1500	500
Keskiarvo	5733	3140	8615	3194
Max	20000	8000	20000	10000

Kuinka suuri olisi sopiva keskimääräinen palkkio (€) laitoksen päästöselvityksen todentamisesta toimialallasi?				
	2014		2019	
	Prosessiteollisuus	Energiateollisuus	Prosessiteollisuus	Energiateollisuus
Min	700	100	1000	200
Keskiarvo	2580	1662	4923	1818
Max	10000	7000	20000	10000

Arviot päästöselvityksen todentajan keskimääräisestä palkkiosta vaihtelevat prosessiteollisuudessa 1 500 euron ja 20 000 euron välillä. Energiateollisuudessa taas 500 euron ja 10 000 euron välillä. Prosessiteollisuuden yritykset arvioivat sekä nykyisen palkkion että mielestään sopivan palkkion energiateollisuuden yrityksii suuremmaksi. Tämä voi johtua siitä, että prosessiteollisuuden laitokset ovat usein energiateollisuuden laitoksia suurempia ja tämän takia todentaminenkin on kalliimpaa. Verrattuna vuoden 2014 tuloksiin, palkkioiden keskiarvot ovat vuonna 2019 kummallakin toimialalla korkeammat molempien kysymysten osalta. Yrityksiltä kysyttiin lisäksi muitakin kysymyksiä päästöjen todennusmenettelyyn liittyen. Lähes kaikki kyselyyn vastanneet yritykset vastasivat akkreditoidun todentajan tarkastaneen yrityksen kerran ennen päästöselvityksen hyväksymistä. Yritysten tyytyväisyys todennusmenettelyyn on hyvä, noin 80 prosenttia sekä prosessi- että energiateollisuuden yrityksistä oli tyytyväisiä todennusmenettelyyn. Tyytyväisyys todennusmenettelyyn on kasvanut hieman vuoden 2014 barometrista. Yritykset, jotka eivät olleet tyytyväisiä todennusmenettelyyn kertoivat todennusmenettelyssä keskittyttävän liikaa pieniin asioihin ja muutoseikkoihin. Lisäksi yritysten mukaan todentajalla on usein kokonaisuus hukassa. Yritykset myös pitivät todennusmenettelyä liian työläänä, aikaa vievänä ja

byrokraattisena. Yrityksiltä kysyttiin, onko akkreditoituja todentajia tarpeeksi saatavilla. Yli 60 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä vastasi, ettei todentajia ole tarpeeksi saatavilla. Energiateollisuuden yrityksistä yli 60 prosenttia taas oli sitä mieltä, että todentajia on tarpeeksi saatavilla. Verrattuna vuoden 2014 tutkimukseen yritykset olivat sitä mieltä, että 2019 todentajia oli huonommin saatavilla kuin vuonna 2014. Vuonna 2014 noin 65 prosenttia vastanneista yrityksistä koki todentajia olevan tarpeeksi saatavilla, kun vastaava osuus vuoden 2019 tutkimuksessa oli noin 55 prosenttia.

5.3 Päästövähennystoimet ja niiden kustannukset

Päästökaupan teorian mukaan ne yritykset, joille päästöjen vähentäminen on päästöoikeuden ostamista halvempaa, vähentävät päästöjään. Mitä korkeampi päästöoikeuden hinta on, sitä kalliimmat päästövähennystoimet tulevat kannattaviksi. Seuraavaksi tarkastellaan minkälaisia päästövähennystoimia yritykset ovat tehneet ja kuinka ne ovat vaikuttaneet yritysten toimintaan. Vastauksia verrataan vuoden 2014 tuloksiin. Seuraavassa taulukossa (7) esitetään yritysten toteuttamat päästövähennystoimet vuosina 2014 ja 2019.

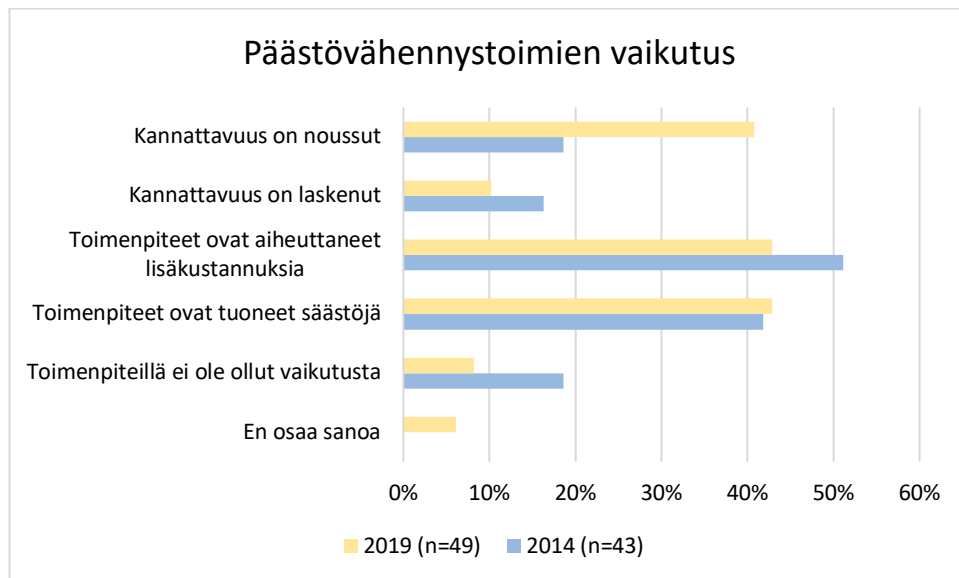
Taulukko 7. Yritysten toteuttamat päästövähennystoimenpiteet vuosina 2014 ja 2019.

Toimenpide/Toimiala	Prosessiteollisuus		Energiateollisuus	
	2014 (n=16)	2019 (n=14)	2014 (n=27)	2019 (n=35)
Uusiutuvan energian käyttö	8 (50 %)	2 (14 %)	21 (78 %)	28 (80 %)
Prosessin optimointi	11 (69 %)	9 (64 %)	15 (56 %)	16 (46 %)
Energiatehokkuusinvestointi	12 (75 %)	8 (57 %)	12 (44 %)	16 (46 %)
Polttoaineen vaihto	4 (25 %)	5 (36 %)	14 (52 %)	19 (54 %)
Tuotannon vähentäminen	0 (0 %)	2 (14 %)	0 (0 %)	2 (6 %)
Toimenpiteitä ei ole tehty	1 (6 %)	2 (14 %)	1 (4 %)	0 (0 %)

Energiateollisuuden yrityksistä suurin osa on vähentänyt päästöjään käyttämällä uusiutuvaa energiaa: yli 50 prosenttia energiateollisuuden yrityksistä vastasi vaihtaneensa polttoaineen päästöjen vähentämiseksi. Prosessiteollisuuden yrityksistä taas yli 60 prosenttia vastasi optimoineensa prosesseja ja yli 50 prosenttia vastasi investoineensa energiatehokkuuden parantamiseksi. Prosessiteollisuuden osalta aktiivinen päästöjen vähentäminen on pysähtynyt vuoden 2014 tasolle.

Energiateollisuus taas on aktiivisesti jatkanut päästöjen vähentämistä vuoden 2014 jälkeen. Toimialojen kannustimet ovat siis olleet erilaiset. Suurin osa suomalaisista prosessiteollisuuden yrityksistä saa päästöoikeutensa ilmaiseksi toisin kuin energiateollisuus. Ilmaisjako johtaa tutkitusti alhaisempiin kannustimiin päästöjen vähentämiseksi, mikä saattaa selittää prosessiteollisuuden toimintaa (Zetterberg, 2014). Myös päästöoikeuden hinta on ollut alhainen, mikä osaltaan vaikuttaa kannustimiin päästövähennystoimien suhteen. Päästövähennystoimilla on vaikutuksia yrityksiin. Yrityksiltä tiedusteltiin, millä tavoin ja kuinka paljon päästövähennystoimet ovat heihin vaikuttaneet.

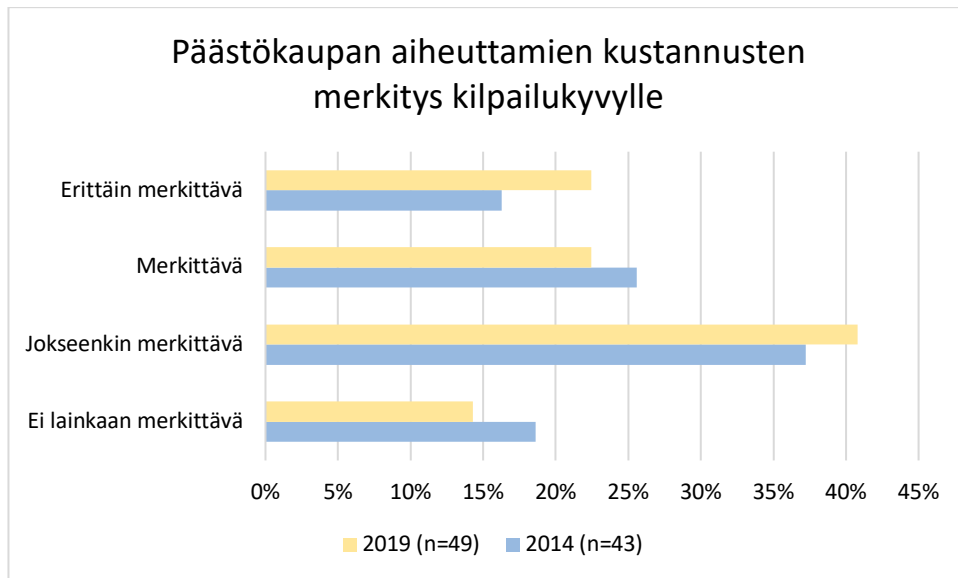
Kuva 6. Yritysten näkemys päästövähennystoimien vaikutuksista yrityksiin vuosina 2014 ja 2019.



Yli 60 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä vastasivat toimenpiteiden tuoneen säästöjä. Suunnilleen yhtä paljon energiateollisuuden yrityksistä vastasi kannattavuuden nousseen ja toimenpiteiden aiheuttaneen lisäkustannuksia. Yhdenkään prosessiteollisuuden yrityksen mielestä kannattavuus ei ole laskenut päästövähennystoimien takia. Verrattuna vuoden 2014 vastauksiin useammat yritykset vastasivat kannattavuuden nousseen vuonna 2019. Vuonna 2014 suurempi osa vastanneista yrityksistä vastasi toimenpiteiden aiheuttaneen lisäkustannuksia. Päästökauppa aiheuttaa yrityksille lisäkustannuksia, jotka voivat vaikuttaa yrityksen

kilpailukykyyn muita yrityksiä vastaan. Yrityksiltä kysyttiin, kuinka merkittävänä he pitivät päästökaupan kustannuksia yrityksen kilpailukyvyille.

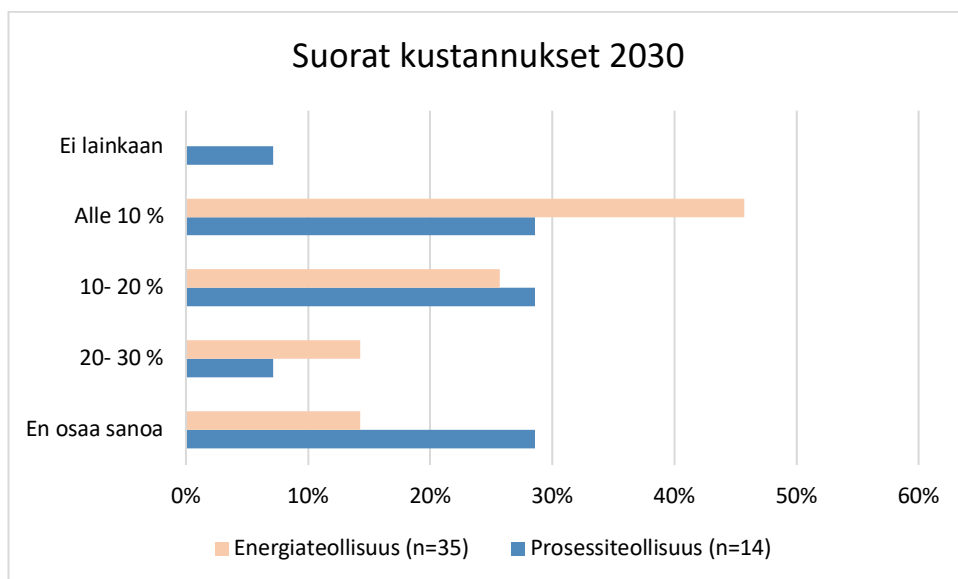
Kuva 7. Yritysten näkemys päästökaupan aiheuttamien kustannusten merkityksestä yrityksen kilpailukyvyille vuosina 2014 ja 2019.



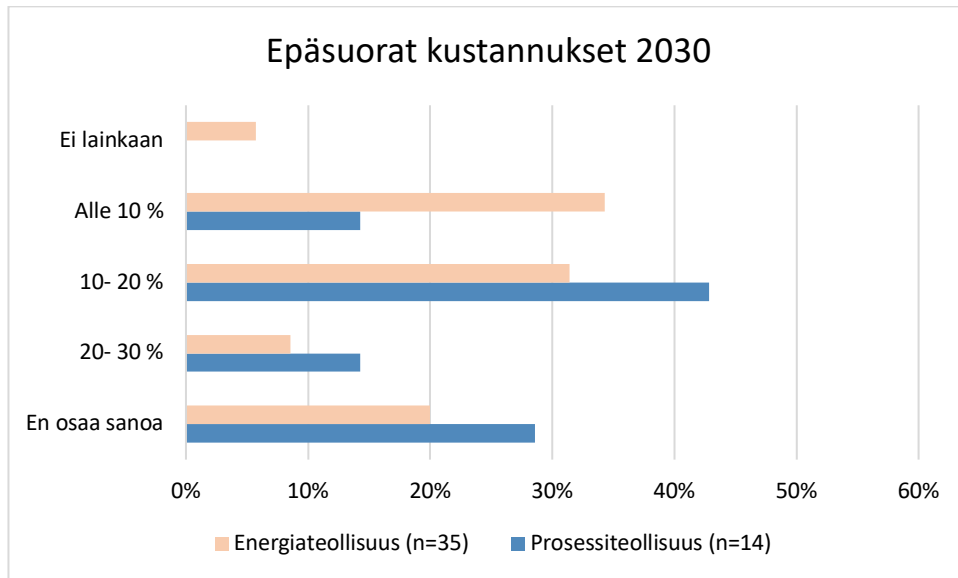
Erittäin merkittävänä päästökaupasta aiheutuvaa kustannusta pitivät melkein 30 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä ja 20 prosenttia energiateollisuuden yrityksistä. Ei lainkaan merkittävänä taas hieman yli 20 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä ja hieman yli 10 prosenttia energiateollisuuden yrityksistä. Jokseenkin merkittävänä päästökaupasta aiheutuvaa kustannusta pitivät hieman yli 40 prosenttia energiateollisuuden ja noin 35 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä. Verrattuna vuoden 2014 tuloksiin, suurempi osa vastanneista yrityksistä piti päästökaupan aiheuttamien kustannusten merkitystä kilpailukyvyille erittäin merkittävänä vuonna 2019 kuin vuonna 2014. Päästökaupan kustannukset vaikuttavat yritysten kilpailukykyyn enenevissä määrin ja tämä johtuu varmasti osaltaan siitä, että ilmaiseksi jaettavien oikeuksien määrää on vähennetty. Päästökaupan aiheuttamat kustannukset voivat olla joko suoria tai epäsuoria. Suoria kustannuksia ovat esimerkiksi päästövähennystoimenpiteiden aiheuttamat kustannukset, päästöoikeuksien ostamisesta aiheutuvat kustannukset sekä ovat päästöjen varmentamisesta aiheutuvat kustannukset. Epäsuoria kustannuksia taas esimerkiksi kohonnut sähkön ja lämmön

hinta. Yrityksiltä kysyttiin, kuinka paljon he arvioivat päästökaupasta johtuvien suorien ja epäsuorien kustannusten nostavan yrityksen kokonaiskustannusta tällä hetkellä sekä tulevaisuudessa. Suurin osa kaikista vastaajista piti epäsuoria kustannuksia tällä hetkellä suorista kustannuksista merkittävämpinä yrityksen kokonaiskustannusten kannalta. Suurin osa sekä prosessi- että energiateollisuuden yrityksistä arvioi, että päästökaupasta aiheutuvat suorat kustannukset muodostavat yrityksen kokonaiskustannuksista ei lainkaan tai alle 10 prosenttia. Tämä luultavasti johtuu siitä, että päästöoikeuden hinta on ollut alhainen eikä näin ollen ole kasvattanut yritysten kokonaiskustannuksia juurikaan. Sekä prosessi- että energiateollisuuden yritykset näkevät epäsuorien kustannusten muodostavan suuremman osan yrityksen kokonaiskustannuksista kuin suorien kustannusten. Noin 40 prosenttia sekä prosessi- että energiateollisuuden yrityksistä arvioi, että epäsuorat kustannukset muodostavat alle 10 prosenttia yrityksen kokonaiskustannuksista. Hieman alle 30 prosenttia energiateollisuuden yrityksistä arvioi päästökaupan epäsuorien kustannusten muodostavan 10-20 prosenttia kokonaiskustannuksista. Prosessiteollisuuden yrityksistä noin 15 prosenttia arvioi epäsuorien kustannusten muodostavan 10-20 prosenttia kokonaiskustannuksista.

Kuva 8. Yritysten arvio päästökaupan suorien kustannusten osuudesta yrityksen kokonaiskustannuksista vuonna 2030.



Kuva 9. Yritysten arvio päästökaupan epäsuorien kustannusten osuudesta yrityksen kokonaiskustannuksista vuonna 2030.



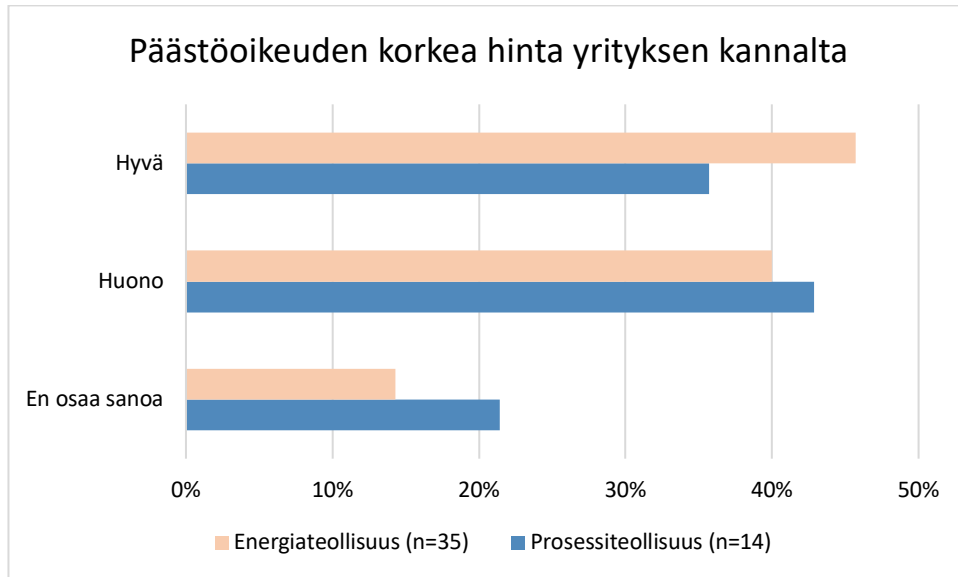
Vastaajat arvioivat suorien sekä epäsuorien kustannusten vaikuttavan vuonna 2030 enemmän yrityksen kokonaiskustannuksiin kuin tällä hetkellä. Yritykset arvioivat myös tulevaisuudessa päästökaupasta aiheutuvien epäsuorien kustannusten vaikuttavan yrityksen kokonaiskustannuksiin suoria kustannuksia enemmän. Tulevaisuuden suorien ja epäsuorien kustannusten vaikutuksen arvioimista yrityksen kokonaiskustannuksiin pidettiin kuitenkin haastavana, koska huomattava osa on valinnut en osaa sanoa -vaihtoehdon.

5.4 Päästöoikeuden hintaa koskevat odotukset

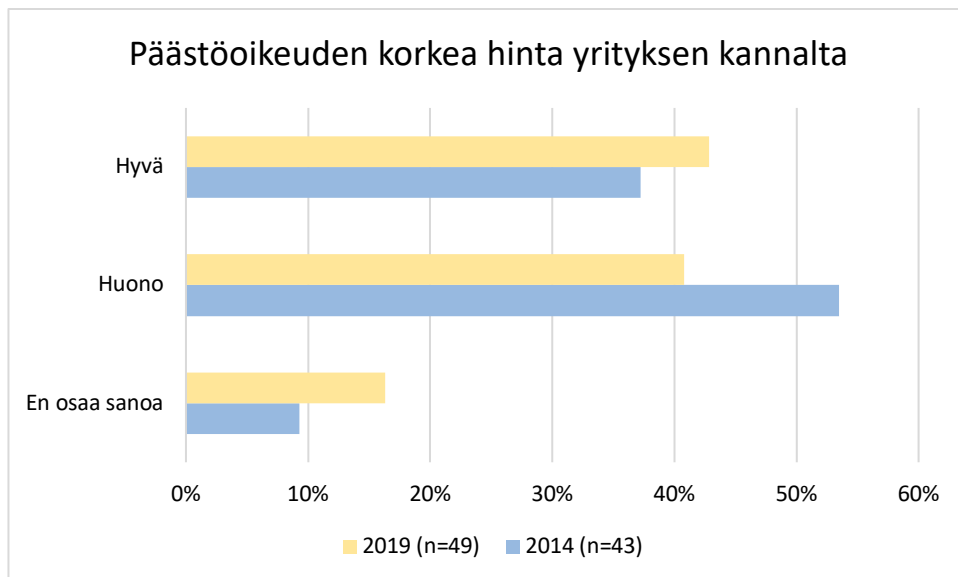
Päästöoikeuden hinta on päästökaupan olemassa olon aikana vaihdellut paljon, suurimmaksi osaksi se on kuitenkin ollut alhainen ja huono kannustin yrityksille päästövähennystoimien toteuttamiseen. Päästöoikeuden hinta kuitenkin lähti nousuun Euroopan komission hyväksyttyä markkinavakaussuorituksen toimeenpano ja neljännelle päästökaupakaudelle tulevat muutokset. Vuoden 2014 tutkimuksessa yrityksiä pyydettiin arvioimaan päästöoikeuden hinta vuonna 2020. Yritykset arvioivat tuolloin vuoden 2020 päästöoikeuden hinnaksi keskimäärin 13,82 euroa hiilidioksiditonnilta. Tuolloin ei vielä ollut tiedossa markkinavakaussuorituksen käyttöönotto vuonna 2019, joka on nostanut päästöoikeuden hintaa tuntuvasti. Päästöoikeuden hinta tulee

markkinavakausvarannon ansiosta luultavasti olemaan vuonna 2020 tuota arvioita korkeampi, kun se nyt elokuussa 2019 on hieman alle 30 euroa hiilidioksiditonnilta. Ilman markkinavakausvarantoa ja neljännelle kaudelle tulevia muutoksia yritysten arvio vuoden 2020 päästöoikeuden hinnasta olisi luultavasti ollut lähes oikeassa. Yrityksiltä kysyttiin, mitä mieltä he ovat päästöoikeuden korkeasta hinnasta.

Kuva 10. Yritysten näkemys päästöoikeuden korkeasta hinnasta vuonna 2019.

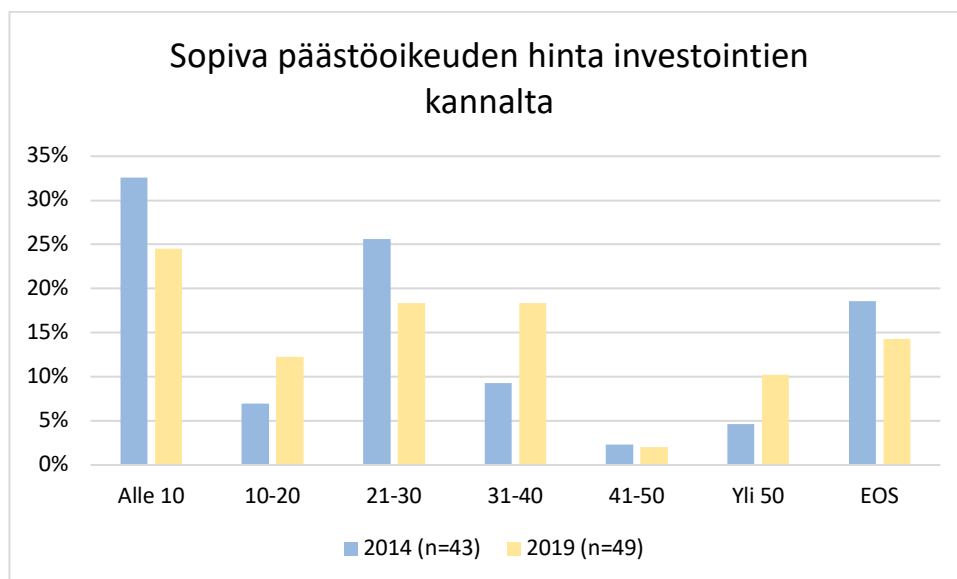


Kuva 11. Yritysten näkemys päästöoikeuden korkeasta hinnasta vuosina 2014 ja 2019.



Noin 35 prosentin prosessiteollisuuden yritysten ja noin 45 prosentin energiateollisuuden yrityksen mielestä päästöoikeuden korkea hinta on hyvä asia. Monet yritykset, joiden mielestä korkea hinta oli hyvä asia, perustelivat kantaansa muun muassa sillä, että yrityksellä on paljon aiemmin halvalla ostettuja oikeuksia jäljellä tai, että päästöt olivat pienet, jolloin myytäväksi jää paljon oikeuksia. Lisäksi korkeaa hintaa pidettiin hyvänä asiana, koska se vaikuttaa pakollisten investointien kannattavuuteen positiivisesti. Ne yritykset, jotka pitivät päästöoikeuden korkeaa hintaa huonona asiana, perustelivat kantaansa seuraavasti. Päästöoikeuden korkea hinta on huono asia, koska turve on pääpolttoaine ja kaukolämmön kannattavuus laskee uusiutuvia polttoaineita käytettäessä. Päästöoikeuden korkea hinta nostaa sähkön hintaa ja jatkossa joudutaan ostamaan oikeuksia. Lisäksi lämmön tuotantokustannus nousee ja korkea päästöoikeuden hinta nostaa tuotteen kustannusta, ja voi vaikuttaa kilpailukykyyn muita tuotteita vastaan. Päästöoikeuden korkea hinta ei ole tehokas kannustin prosessipäästöille, joille vaihtoehtoiskustannukset ovat todella korkeat tai vaihtoehtoista prosessia ei ole. Lisäksi yrityksiltä kysyttiin heidän mielipidettään investointien kannalta sopivaksi päästöoikeuden hinnaksi.

Kuva 12. Yritysten näkemys sopiva päästöoikeuden hinta investointien kannalta vuosina 2014 ja 2019.



Verrattuna aiemman tutkimuksen tuloksiin, vuoden 2019 tutkimuksessa yritykset arvioivat investointien kannalta sopivaksi päästöoikeuden hinnaksi korkeampia hintoja kuin vuonna 2014. Tämä voi johtua siitä, että halvimmat investoinnit esimerkiksi energiatehokkuuden parantamiseksi on jo tehty ja korkeampi päästöoikeuden hinta tulevaisuudessa tekee kalliimmista investoinneista kannattavia. Tuotannon kannalta sekä prosessiteollisuuden että energiateollisuuden yritysten mielestä alhainen hinta on hyvä. Noin 50 prosenttia sekä prosessi- että energiateollisuuden yrityksistä oli sitä mieltä, että tuotannon kannalta alle 10 euroa tai 10- 20 euroa olisi sopiva päästöoikeuden hinta. Vastaukset ovat sitä mitä etukäteen oletettiin, eivätkä ne ole juurikaan muuttuneet sitten vuoden 2014. Yrityksiä pyydettiin arvioimaan päästöoikeuden hintaa tulevaisuudessa, vuosina 2030 ja 2050.

Taulukko 8. Yritysten arvio päästöoikeuden hinnasta vuosina 2030 ja 2050.

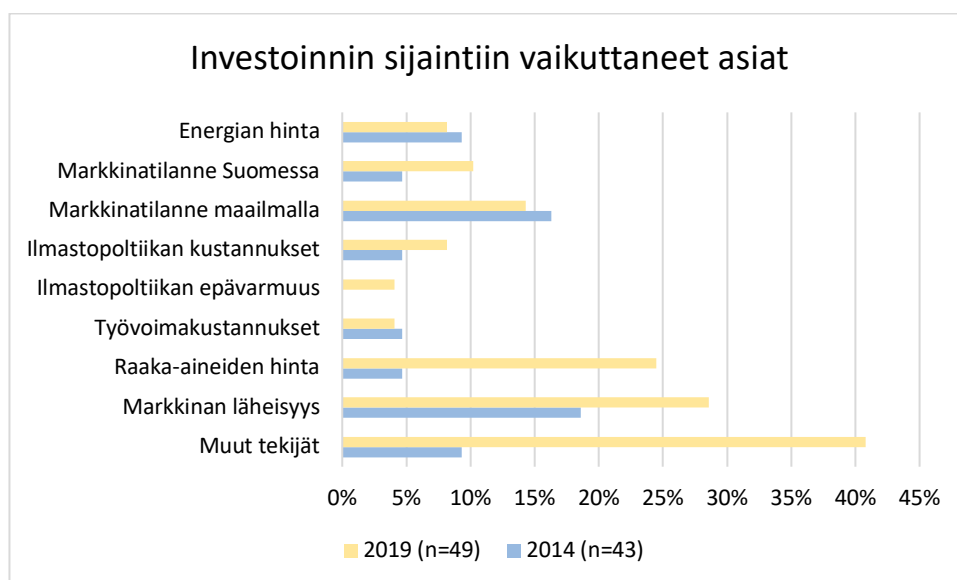
Päästöoikeuden hinta			
	2030		2050
	2014 (n=43)	2019 (n=49)	2019 (n=49)
Alle 10 €	0 %	0 %	2 %
10-20 €	23 %	2 %	4 %
21-30 €	30 %	35 %	4 %
31-40 €	16 %	43 %	24 %
41-50 €	9 %	6 %	14 %
Yli 50 €	5 %	4 %	24 %
EOS	16 %	10 %	27 %

Suurin osa sekä prosessiteollisuuden että energiateollisuuden yrityksistä ennusti, että päästöoikeuden hinta olisi vuonna 2030 21-30 euroa tai 31-40 euroa hiilidioksiditonnilta. Verrattuna vuoden 2014 tutkimuksen tuloksiin, yritykset arvioivat 2019 tutkimuksessa vuoden 2030 päästöoikeuden hinnan korkeammaksi. Yritykset siis uskovat, että päästöoikeuden hinta tulee nousemaan tulevaisuudessa. Yritykset arvioivat päästöoikeuden hinnan olevan korkeampi vuonna 2050 kuin vuonna 2030. Monet vastaajat ovat kokeneet kysymyksen hankalaksi, sillä 27 prosenttia vastaajista on valinnut en osaa sanoa -vaihtoehdon.

5.5 EU:n ulkopuoliset investoinnit ja hiilivuotoriski

Yritykset saattavat ilmastopolitiikan kiristyessä kotimaassa siirtää tuotantolaitoksia löyhemmän ilmastopolitiikan maihin, tätä kutsutaan hiilivuodoksi. Tällöin päästölähteiden sijainti muuttuu, mutta globaalissa mittakaavassa päästöt eivät pienene, sillä ilmastomuutoksen kannalta päästöjen alkuperällä ei ole merkitystä. EU:n päästökaupassa hiilivuotoa on pyritty minimoimaan jakamalla päästöoikeudet ilmaiseksi sellaisille toimialoille, jotka ovat kaikista alttiimpia hiilivuodolle. Barometriin vastanneilta yrityksiltä tiedusteltiin heidän näkemyksiään investointien sijainnin valinnasta ja hiilivuodon ilmenemisestä. Huomattavasti suurempi osa prosessiteollisuuden yrityksistä kuin energiateollisuuden yrityksistä kertoi investoineensa EU:n ulkopuolelle viimeisen kymmenen vuoden aikana. Energiateollisuuden yritykset keskittyvät kotimaan markkinoille ja vain alle 10 prosenttia on investoinut EU:n ulkopuolelle. Verrattuna vuoden 2014 barometriin useampi yritys vastasi investoineensa EU:n ulkopuolelle viimeisen kymmenen vuoden aikana. Ero on noin 10 prosenttiyksikköä. Vuoden 2014 tutkimuksessa EU:n ulkopuolelle investoineista yrityksistä 64 prosenttia oli prosessiteollisuuden yrityksiä.

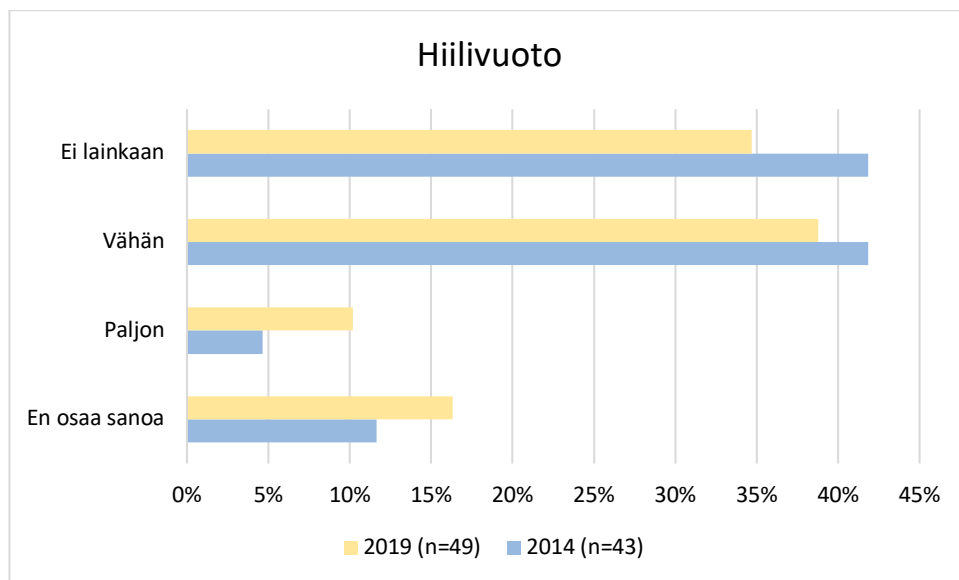
Kuva 13. Yritysten investointien sijaintiin vaikuttaneet tekijät vuosina 2014 ja 2019.



Investoinnin sijainnin valintaan ovat vaikuttaneet prosessiteollisuuden yritysten mielestä eniten muut tekijät ja markkinatilanne maailmalla sekä raaka-aineiden hinta.

Energiateollisuuden yritysten näkökulmasta investoinnin sijainnin valintaan ovat puolestaan vaikuttaneet eniten muut tekijät ja markkinan läheisyys. Tämä on selkeästi prosessiteollisuuden yrityksille tärkeämpi asia ja he investoivat energiateollisuutta enemmän ulkomaille. Raaka-aineiden hinnan, ilmastopolitiikan kustannusten, markkinan läheisyyden ja muiden tekijöiden merkitys investoinnin sijainnin valinnassa on korostunut aiempaan tutkimukseen verrattuna. Lisäksi yrityksiltä kysyttiin, kuinka paljon he arvioivat, että yrityksen toimialalla on syntynyt hiilivuotoa.

Kuva 14. Yritysten arvio hiilivuodon esiintymisestä omalla toimialallaan vuosina 2014 ja 2019.



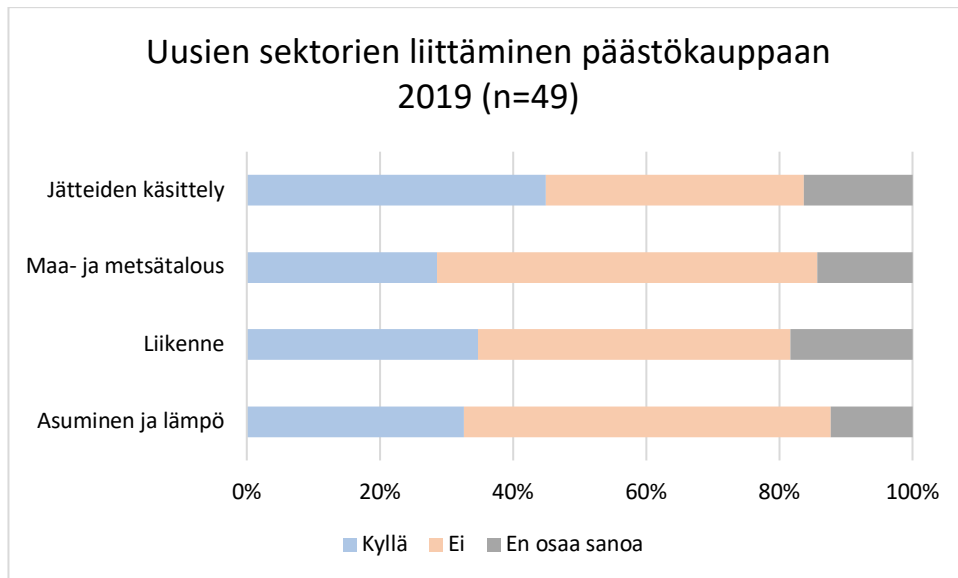
Vain alle kymmenen prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä ja noin kymmenen prosenttia energiateollisuuden yrityksistä arvioi, että hiilivuotoa on syntynyt toimialalla paljon. Huomattava osa yrityksistä on valinnut "en osaa sanoa" -vaihtoehdon, eli hiilivuodon esiintymistä koskeva kysymys on koettu hankalaksi. Yritykset arvioivat omalla toimialallaan syntyneen enemmän hiilivuotoa kuin vuonna 2014.

5.6 Uudet sektorit

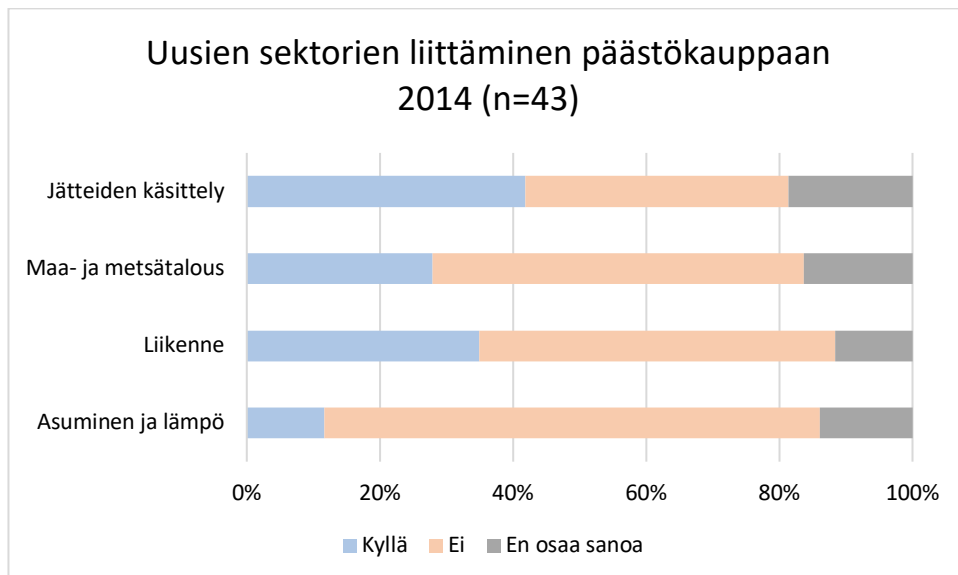
Päästökauppa kattaa nykyisellään energiantuotannon ja teollisuuden hiilidioksidipäästöt. Usein käydään keskustelua tulisiko päästökauppaa laajentaa sisällyttämään muitakin sektoreita. Päästökauppaa käyville yrityksiltä kysyttiin heidän

mielipiteitään neljän eri sektorin liittamisestä päästökauppaan. Nämä sektorit olivat jätteiden käsittely, maa- ja metsätalous, liikenne sekä asuminen ja lämmitys.

Kuva 15. Yritysten mielipide uusien sektorien liittamisestä päästökauppaan vuonna 2019.



Kuva 16. Yritysten mielipide uusien sektorien liittamisestä päästökauppaan vuonna 2014.



Prosessiteollisuuden yrityksistä noin 60 prosentin mielestä jätteiden käsittely tulisin liittää päästökauppaan. Vähiten kannatusta prosessiteollisuudelta saavat maa- ja

metsätalouden sekä asumisen ja lämmityksen liittäminen päästökauppaan. Suurimman osan energiateollisuuden yritysten mielestä mitään näistä sektoreista ei tulisi liittää päästökauppaan. Yritykset, jotka kannattavat asumisen ja lämmityksen liittämistä päästökauppaan perustelevat sen tasaavan kilpailua, kaukolämmön jo kuuluessa päästökaupan piiriin. Yritykset, jotka kannattavat jätteiden käsittelyn liittämistä päästökauppaan perustelevat sen kilpailevan energiamarkkinoilla, joten sen liittäminen päästökauppaan tasaisi kilpailua. Monet barometriin vastanneet yritykset sanoivat päästökaupan olevan monimutkainen järjestelmä, johon ei kannata lisätä enempää toimialoja. Paremmaksi ohjauskeinoksi ehdotettiin hiilidioksidiveroa monen sektorin kohdalla. Verrattuna aiemman tutkimuksen tuloksiin, ovat vastaukset pysyneet jokseenkin samana. Jätteiden käsittelyn liittämistä päästökauppaan kannatti 2019 hieman suurempi osuus yrityksistä kuin vuonna 2014. Asumisen ja lämmön päästökauppaan liittämisen kannatus on noussut noin 10 prosentista noin 30 prosenttiin, sitten vuoden 2014.

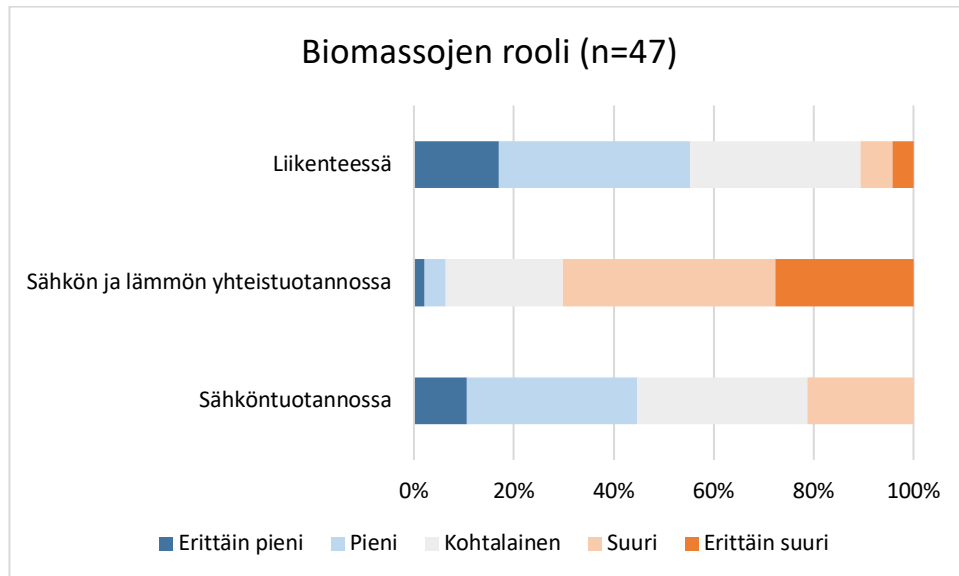
5.7 Ilmastopolitiikka

Suomen keskipitkän aikavälin tavoite on olla hiilineutraali yhteiskunta vuoteen 2045 mennessä (Ympäristöministeriö, 2017). Pääministeri Antti Rinteen hallituksen ohjelmaan on kuitenkin kirjattu kunnianhimoisempi tavoite, jossa Suomen tulisi olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä (Valtioneuvosto, 2019). Hiilineutraalius tarkoittaa tilannetta, jossa hiilinielut kattavat kaikki fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää hiilinielujen kasvattamista sekä fossiilisten ja prosessiperäisten kasvihuonekaasupäästöjen jyrkkää vähentämistä kaikilla ilmastopolitiikan sektoreilla. Suomen pitkän aikavälin ilmastotavoite on saavuttaa negatiiviset päästöt vuoteen 2050 mennessä. Tämä tarkoittaa sitä, että Suomen hiilinielut olisivat suuremmat kuin fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt. Yrityksiltä kysyttiin heidän mielipiteitään Suomen ilmastopolitiikan ajankohtaisimmista kysymyksistä.

Puuperäisten biomassojen sivu- ja jätevirroilla on merkitystä energiasektorille. Toisaalta metsien hakkuut vähentävät metsänielua ja sen kautta maankäyttösektorin nielua.

Yrityksiltä kysyttiin, kuinka tärkeänä he näkevät biomassojen roolin liikenteessä, sähkön ja lämmön yhteistuotannossa sekä sähköntuotannossa.

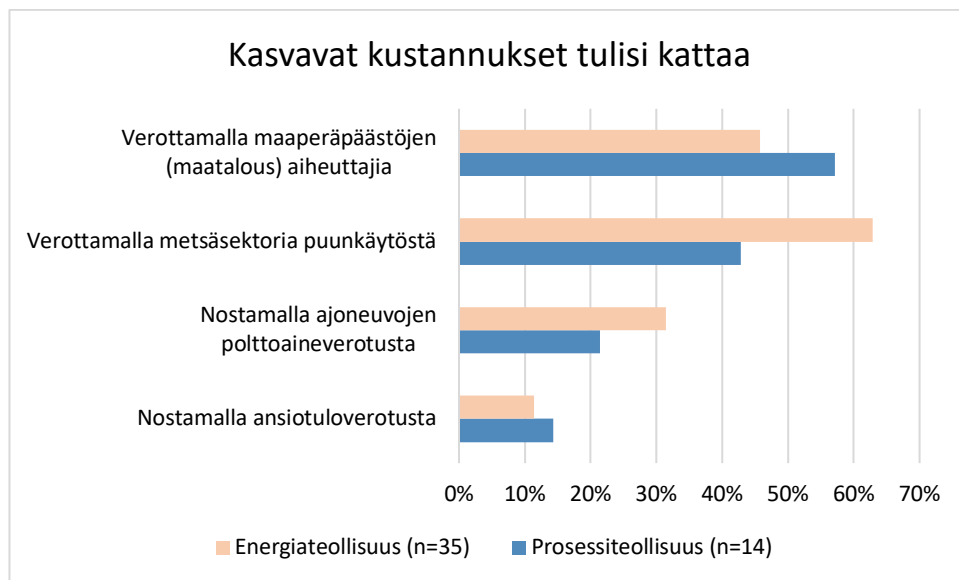
Kuva 17. Yritysten näkemys biomassojen roolista eri sektoreilla.



Prosessiteollisuuden yritykset pitävät biomassojen roolia tärkeimpänä sähkön ja lämmön yhteistuotannossa, samoin energiateollisuus. Erot toimialojen välillä ovat pieniä. Prosessiteollisuus pitää biomassojen roolia liikenteessä tärkeämpänä kuin energiateollisuus ja energiateollisuus biomassojen roolia vähemmän tärkeänä sähköntuotannossa kuin prosessiteollisuus. Puuperäistä biomassaa ei riitä kaikkiin käyttötarkoituksiin. Yrityksiltä kysyttiin, kuinka he painottaisivat puun sivujakeiden energiakäyttöä suhteessa biopolttoainekäyttöön. Vastausten keskiarvojen mukaan prosessiteollisuus painottaisi hieman enemmän biopolttoainekäyttöä suhteessa energiakäyttöön (53-47). Energiateollisuus taas hieman enemmän energiakäyttöä suhteessa biopolttoainekäyttöön (61-39). Prosessiteollisuus jakaisi puun sivujakeet hieman tasaisemmin energia- ja biopolttoainekäytön kesken kuin energiateollisuus, joka suosisi enemmän energiakäyttöä. Yritykset, jotka painottivat enemmän energiakäyttöä, perustelivat kantaansa seuraavasti. Energiakäytölle on olemassa käytettävä infra. Liikenne voidaan hoitaa muillakin keinoin kuin biopolttoaineilla, esimerkiksi sähköllä. Puun sivujakeita ei tulisi käyttää lainkaan biopolttoaineiden tuottamiseen. Biopolttoaineille vaihtoehtona on sähkö, lisäksi biopolttoaineisiin on käytettävissä

paljon myös muita raaka-aineita. Yritykset, jotka painottivat biopolttoainekäyttöä suhteessa energiakäyttöön, perustelivat vastauksiaan seuraavasti. Energiasektorilla on muitakin vaihtoehtoja ilmastopolitiikan toteuttamiseen. Puun sivujakeet tulisi käyttää polttoainekäyttöön, energiaa saa muualtakin. Mikäli Suomen hakkuiden kasvaessa maankäyttösektorista tulisi päästölähde, Suomi joutuisi EU:n LULUCF-päätöksen mukaisesti vähentämään päästöjään taakanjakosektorilla tai ostamaan nieluoikeuksia toisilta mailta. Yrityksiltä kysyttiin, kuinka heidän mielestään kasvavat kustannukset tulisi kattaa.

Kuva 18. Yritysten näkemys mahdollisesti kasvavien hakkuiden aiheuttamien lisäkustannusten kattamisesta.



Prosessiteollisuuden yrityksistä suurimman osan mielestä nieluoikeuksien ostamisen takia kasvavat kustannukset tulisi kattaa verottamalla maaperäpäästöjen aiheuttajia. Suurin osa energiateollisuuden yrityksistä puolestaan kannatti metsäsektorin puunkäytön verottamista. Vähiten kannatusta saa ansiotuloverotusvaihtoehto. Yrityksiä pyydettiin valitsemaan oman näkemyksensä mukainen fossiilisten päästöjen vähennystavoitteen ja hiilinielun yhdistelmä. Taulukossa 8 on esitetty prosessi- ja energiateollisuuden yritysten vastausten keskiarvot. Fossiilisten päästöjen vähentämisen vertailuvuonna 1990, Suomen fossiiliset päästöt olivat 71 MtCO₂. Suomen netto hiilinielu oli -27,1 MtCO₂ vuonna 2017 (Tilastokeskus, 2017).

Taulukko 9. Yritysten näkemys Suomen fossiilisista päästöistä sekä hiilinieluista vuonna 2050.

	Prosessiteollisuus (n=14)	Energiateollisuus (n=35)
Fossiilisten päästöjen vähentäminen 2050 (%)	86,07	87,43
Jäljelle jäävät päästöt 2050 (MtCO ₂)	9,89	8,93
Hiilinielu 2050 (MtCO ₂)	-31,43	-31,71
Suomen nettopäästöt 2050 (MtCO ₂)	-21,54	-22,78

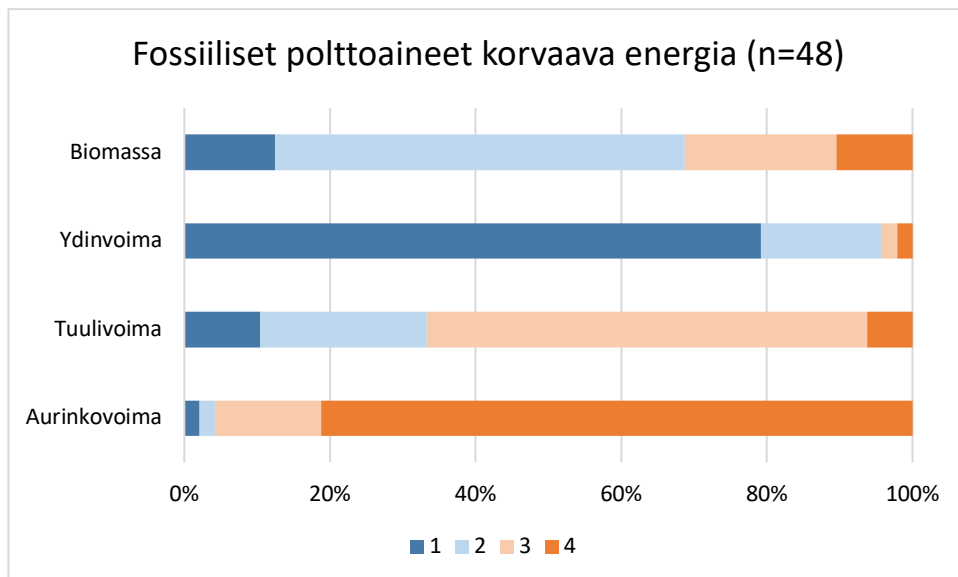
Energiateollisuuden yritykset ovat hieman prosessiteollisuuden yrityksiä kunnianhimoisempia sekä fossiilisten päästöjen vähennystavoitteen että hiilinielun osalta. Kummankin toimialan vastausten keskiarvojen perusteella vuonna 2050 Suomen hiilidioksidipäästöt olisivat negatiiviset. Kummankin toimialan mielestä Suomen tulisi myös kasvattaa hiilinielua. Suomen ilmastopaneelin mukaan Suomen tulisi vähentää fossiilisia ja prosessiperäisiä päästöjä vuoteen 2050 mennessä 85-120 prosenttia vuoden 1990 tasosta, mikäli nettonielut pysyvät nykyisellä tasolla (Suomen ilmastopaneeli, 2018). Yritysten näkemykset fossiilisten päästöjen vähennystavoitteesta asettuvat Ilmastopaneelin suositteleman vähennystavoitteen alarajalle. Yritykset kuitenkin kasvattaisivat hiilinielua nykyisestä noin 4 MtCO₂ verran. Fossiilisten päästöjen vähentämiseksi tulee fossiilisten polttoaineiden käyttö lopettaa. Yrityksiä pyydettiin esittämään oma näkemyksensä aikataulusta, jolla fossiiliset polttoaineet tulisi poissulkea energiantuotannosta Suomessa. Taulukossa 9 on esitetty yritysten vastaukset.

Taulukko 10. Yritysten näkemys aikataulusta, jolla fossiiliset polttoaineet tulisi sulkea pois energiantuotannosta.

	Prosessiteollisuus (n=14)			Energiateollisuus (n=35)		
	Kivihiili	Turve	Maakaasu	Kivihiili	Turve	Maakaasu
2025	29 %	0 %	0 %	29 %	0 %	6 %
2030	57 %	36 %	0 %	37 %	14 %	6 %
2035	7 %	21 %	43 %	17 %	26 %	26 %
2040	7 %	43 %	57 %	17 %	60 %	63 %

Prosessiteollisuuden yritysten mielestä kivihiili tulisi poissulkea energiatuotannosta ensimmäisenä ja maakaasu viimeisenä. Myös energiateollisuuden yritysten mielestä myös kivihiili tulisi poissulkea energiatuotannosta ensimmäisenä. Prosessiteollisuus on hieman energiateollisuutta kunnianhimoisempi fossiilisten polttoaineiden poissulkemisessa. Lähes 90 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä on sitä mieltä, että kivihiili tulisin sulkea pois viimeistään 2030 kun vastaava luku energiateollisuuden osalta on noin 65 prosenttia. Tämä johtuu luultavasti siitä, että energiateollisuudessa käytetään fossiilisia polttoaineita. Prosessiteollisuus myös luopuisi turpeenpoltosta energiateollisuutta aiemmin, mikä luultavasti selittyy sillä, että prosessiteollisuudelle turve ei ole tärkeä polttoaine toisin kuin energiateollisuudelle. Kun fossiiliset polttoaineet suljetaan pois energiatuotannosta, täytyy ne korvata muilla energianlähteillä. Yrityksiltä kysyttiin, kuinka he uskovat, että fossiiliset polttoaineet korvaava energia tuotetaan Suomessa vuoden 2025 jälkeen. Yrityksiä pyydettiin asettamaan vastausvaihtoehdot paremmuusjärjestykseen niin, että numero yksi on paras vaihtoehto ja neljä huonoin.

Kuva 19. Yritysten näkemys fossiiliset polttoaineet korvaavasta energiasta vuoden 2025 jälkeen.



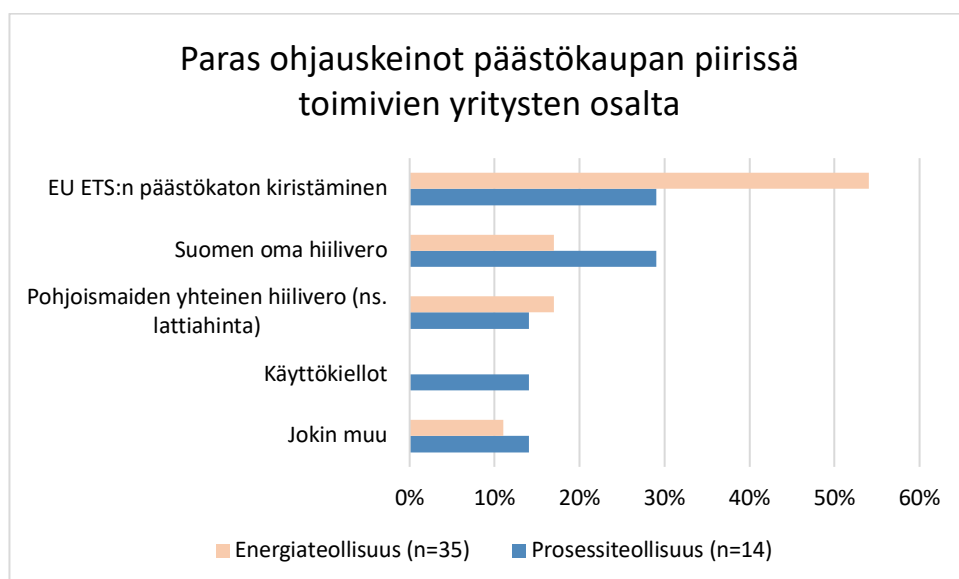
Prosessiteollisuuden yritysten mielestä paras vaihtoehto korvaamaan fossiiliset polttoaineet, olisi ydinvoima. Melkein 80 prosenttia prosessiteollisuuden yrityksistä

pitää sitä parhaana vaihtoehtona. Huonoimpana vaihtoehtona prosessiteollisuuden yritykset pitävät aurinkoenergiaa. Energiateollisuuden yrityksistä myös lähes 80 prosenttia pitää ydinvoimaa parhaana vaihtoehtona korvaamaan fossiiliset polttoaineet. Huonoimpana vaihtoehtona energiateollisuuden yritykset pitävät aurinkovoimaa. Yrityksiltä kysyttiin heidän näkemystään myös säätövoimasta. Kuinka yritykset näkevät, että fossiiliset polttoaineet korvaava energia tuotetaan säätövoiman osalta vuoden 2025 jälkeen. Vastausvaihtoehtoina oli edellisen kysymyksen tavoin biomassa, ydinvoima, tuulivoima ja aurinkoenergia. Prosessiteollisuuden yritykset kannattivat vaihtoehtoista ydinvoimaa, noin 80 prosenttia kannatti sitä. Energiateollisuuden yritykset taas kannattivat biomassaa, yli 70 prosenttia energiateollisuuden yrityksistä kannatti sitä. Molempien toimialojen mielestä epätodennäköisin vaihtoehto olisi aurinkovoima.

5.8 Ohjauskeinot

Päästökauppaa on usein kritisoitu huonosta ohjausvaikutuksesta, joka on johtunut päästöoikeuden alhaisesta hinnasta. Yrityksiltä kysyttiin, mikä olisi heidän mielestään paras ohjauskeino Suomen päästövähennystavoitteiden edistämiseksi päästökaupan piirissä toimivien yritysten osalta.

Kuva 20. Yritysten näkemys parhaasta ilmastopolitiikan ohjauskeinosta päästökaupan piirissä toimivien yritysten osalta.

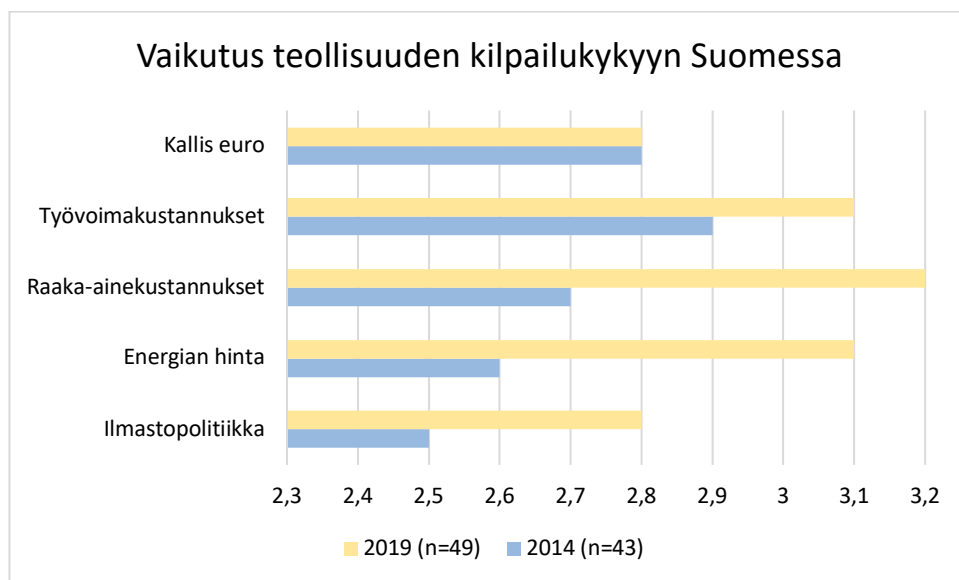


Kyselyyn vastanneista prosessiteollisuuden yrityksistä hieman alle 30 prosenttia pitää EU:n päästöoikeuskaupan päästökaton kiristämistä parhaana ohjauskeinona. Saman verran kannatusta saa Suomen oma hiilivero. Energiateollisuuden yritysten mielestä EU:n päästöoikeuskaupan päästökaton kiristäminen on paras ohjauskeino, yli 50 prosenttia kyselyyn vastanneista energiateollisuuden yrityksistä kannattaa sitä. Yritykset, jotka ovat valinneet jokin muu vaihtoehtoon, ehdottavat ohjauskeinoiksi muun muassa yhteistä markkina-aluetta, päästökaupan lattiahintaa, vaihtoehtoihin kannustamista ja kansainvälistä hiiliveroa.

5.9 Teollisuus ja kilpailukyky

Teollisuuden kilpailukykyyn Suomessa vaikuttavat monet asiat. Yrityksiä pyydettiin arvioimaan eri tekijöiden vaikutusten merkitystä teollisuuden kilpailukykyille.

Kuva 21. Yritysten näkemys eri tekijöiden vaikutuksesta teollisuuden kilpailukykyyn Suomessa vuosien 2014 ja 2019.



Kuvassa 24 esitetyt luvut ovat yritysten vastausten keskiarvoja. Vastausvaihtoehtoina kysymyksessä olivat numerot yhdestä neljään. Vastausvaihtoehto yksi tarkoitti ei lainkaan vaikutusta ja neljä erittäin paljon vaikutusta. Prosessiteollisuuden yritysten mielestä eniten teollisuuden kilpailukykyyn ovat vaikuttaneet raaka-ainekustannukset

ja energian hinta ja vähiten ilmastopolitiikka. Energiateollisuuden yritysten mielestä eniten teollisuuden kilpailukykyyn Suomessa ovat vaikuttaneet työvoimakustannukset ja energian hinta. Vähiten energiateollisuuden yritysten mielestä kilpailukykyyn on vaikuttanut kallis euro. Aiempaan tutkimukseen vastanneiden yritysten mielestä teollisuuden kilpailukykyyn oli eniten vaikuttanut työvoimakustannukset ja kallis euro. Vuodesta 2014 kaikkien teollisuuden kilpailukykyyn vaikuttavien tekijöiden merkitys on kasvanut, ainoastaan kalliin euron vaikutus on pysynyt samana.

6 Johtopäätökset

Euroopan unionin päästökauppa on murroksessa. Vuoden 2019 alusta aloitti toimintansa markkinavakausvaranto ja vuonna 2021 alkavalle neljännelle kauppakaudelle on tulossa päästöoikeuksien ylijäämän pienentämiseen tähtääviä muutoksia. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää suomalaisten päästökauppasektorin alaisten yritysten näkemyksiä murroksessa olevan päästönkaupan toiminnasta ja kehittämisestä, sekä EU:n ilmastopolitiikan tulevaisuudesta. Tavoitteena oli myös vertailla saatuja tuloksia aiemmin toteutetun samankaltaisen tutkimuksen (Heikkinen ja Ollikainen, 2015) tuloksiin. Kysymykset pidettiin suurelta osin samoina kuin aiemmassa tutkimuksessa mahdollisimman vertailukelpoisten vastausten saamiseksi. Ilmastopolitiikkaa koskevat kysymykset muotoiltiin kokonaan, jotta ne soveltuisivat paremmin nykytilanteeseen.

Vuonna 2019 useammat yritykset vastasivat operatiivisen johdon vastaavan päästöoikeussalkun strategiasta kuin vuonna 2014. Tämä selkeästi indikoi, että päästökaupasta on tullut merkittävämpi osa yritysten toimintaa. Vuonna 2019 useammat yritykset vastasivat säästävänsä oikeuksia tulevaisuutta varten. Yritysten mielestä vuonna 2019 akkreditoituja todentajia oli huonommin saatavilla kuin vuonna 2014. Prosessiteollisuuden yritykset ovat vähentäneet aktiivista päästöjen vähentämistä vuodesta 2014 vuoteen 2019. Energiateollisuuden yritykset taas ovat jatkaneet aktiivista päästöjen vähentämistä. Kannustimet eri toimialoille ovat siis selkeästi olleet erilaiset. Suomalaiset prosessiteollisuuden yritykset saavat päästöoikeutensa ilmaiseksi, kun taas energiategollisuuden yritykset joutuvat ostamaan oikeutensa huutokaupoista tai jälkimarkkinoilta. Tutkimusten mukaan päästöoikeuksien ilmaisjako vähentää kannustimia päästövähennystoimien toteuttamiseen. Tämä voi olla syynä päästövähennystoimien laskuun prosessiteollisuudessa. Toisaalta myös päästöoikeuden hinta on ollut alhainen ja toiminut huonosti päästövähennystoimien kannustimena. Vuoden 2019 tutkimuksessa yritykset arvioivat päästöoikeuden hinnan nousevan tulevaisuudessa korkeammaksi kuin vuoden 2014 tutkimuksessa arvioitiin. Yritykset selkeästi uskovat päästöoikeuden hinnan nousevan tulevaisuudessa.

Ilmastopolitiikkaosuuden kysymykset uudistettiin, joten vuosien välistä vertailua ei voitu tehdä. Energiateollisuus painottaa prosessiteollisuutta enemmän biomassan käyttöä energiassa suhteessa biopolttoaineisiin. Mikäli maankäyttösektorista tulisi hakkuiden takia päästölähde, tulisi kasvavat kustannukset prosessiteollisuuden mielestä kattaa verottamalla maaperäpäästöjen aiheuttajia eli maataloutta. Energiateollisuuden mielestä taas tulisi verottaa metsäsektoria puunkäytöstä. Molemmat toimialat olivat sitä mieltä, että Suomen tulisi olla hiilinegatiivinen vuoteen 2050 mennessä, fossiilisia päästöjä tulisi vähentää noin 85 prosenttia vuoden 1990 tasosta ja hiilinieluja tulisi kasvattaa. Sekä prosessi- että energiateollisuus sulki kivihiilen pois energiatuotannosta vuoteen 2030 mennessä. Turve ja maakaasu tulisi yritysten mielestä sulkea pois energiantuotannosta vuoteen 2040 mennessä. Fossiiliset polttoaineet korvaava energia tulisi molempien toimialojen mielestä pääsääntöisesti tuottaa ydinvoimalla. Paras ohjauskeino päästökaupan piirissä toimivien yritysten osalta energiateollisuuden mielestä olisi päästökaupan päästökaton kiristäminen. Prosessiteollisuuden vastaukset taas jakautuivat tasaisemmin kaikkien vaihtoehtojen kesken. Monet yritykset kommentoivat pitävänsä päästökauppaa monimutkaisena ohjauskeinona ja kannattavansa mieluummin kansainvälistä hiiliveroa. Vastanneiden yritysten mielestä ilmastopolitiikan, energian hinnan, raaka-ainekustannusten ja työvoimakustannusten vaikutus teollisuuden kilpailukykyyn on kasvanut sitten vuoden 2014.

Tutkimus toteutettiin kokonaistutkimuksena, eli kyselylomake lähetettiin kaikille suomalaisille päästökaupan alaisille yrityksille. Kyselylomake lähetettiin jokaisesta yrityksestä yhdelle työntekijälle, jotta vältettiin päällekkäiset vastaukset. Ei voida kuitenkaan olla varmoja onko viesti mennyt asiaan perehtyneelle henkilölle ja ovatko kaikki vastaajat ymmärtäneet kysymykset oikein. Tutkimuksen tulokset ovat suuntaa-antavia, eikä niitä voida pitää täytenä totuutena. Jatkossa aihetta voisi tutkia lisää laajemman kyselyn avulla, sekä kattavammalla tilastollisella analyysillä. Tutkimus olisi myös hyvä uusida muutaman vuoden kuluttua, sillä päästökaupamarkkinat muuttuvat jatkuvasti.

Lähteet

Aatola, P., Ollikainen, M. ja Ollikka, K., Kolme vuotta EU:n päästökauppaa: kokemuksia ja luotausta tulevaan, Kansantaloudellinen aikakauskirja – 104. vsk. – 1/2008

Aatola, P., Ollikainen, M., Marjamaa, E. ja Ollikka, K., Euroopan unionin päästöoikeuskauppa ja ilmastopolitiikka, Kansantaloudellinen aikakauskirja – 109. vsk. – 3/2013

Coase, R., The problem of social cost, Journal of Law Economics 3, 1-44, 1960

Convery, F., Ellerman, D. ja de Perthuis, C., The European Carbon Market in Action: Lessons from the First Trading Period, Journal for European Environmental and Planning Law, 5.2 (2008) 215-233

Crocker, T. D., The structuring of atmospheric pollution control system, The Economics of Air Pollution 61, 81-84, 1966

Dales, H. J., Pollution, Property and Prices, University of Toronto Press, 1968

Ekholm, T., Honkatukia, J., Koljonen, T., Laturi, J., Lintunen, J., Pohjola, J., Uusivuori, J., EU:n 2030 ilmasto- ja energiakehitys – arvio LULUCF- sektorin sisällyttämisen mahdollisuuksista ja ristiriidoista Suomelle, Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 6/2015

Energiavirasto, 2018, <https://energiavirasto.fi/paastokaupan-julkaisut>

Euroopan unionin parlamentti ja neuvosto, päätös, 2018, viitattu 25.9.2018, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CONSIL:PE_63_2017_INIT&qid=1537872609487&from=FI

Euroopan unionin parlamentti ja neuvosto, päätös, 2015, viitattu 25.9.2018, <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-32-2015-INIT/fi/pdf>

European parliament, Land use in the EU 2030 climate and energy framework, 2018, European Parliamentary Research Service, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/589798/EPRS_BRI\(2016\)589798_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/589798/EPRS_BRI(2016)589798_EN.pdf)

European Commission, EU ETS Handbook, 2015, https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf

Euroopan komissio, 2018, https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_fi, viitattu 26.9.2018

Heikkinen, P., Ollikainen, M., 2015, Päästökauppabarometri 2014 – Suomalaiset yritykset ja Euroopan unionin päästöoikeuskauppa, Kansantaloudellinen aikakauskirja – 111 vsk. – 4/2015

Klimarådet, 2017, The Inflated EU Emissions Trading System

Koljonen T., Eerola E., Ollikainen M., Lehtilä A., Siikavirta H., Lindroos T. J., Koreneff G., Pursiheimo E., Rämä M., Laukkanen M., Ollikka K. ja Kyritsis E. Energiaselvitys, 2019

Känkänen J., Patronen J., Vilén K. ja Saarela J., Päästökauppadirektiivin uudistamisen vaikutukset Suomen energiasectoriin ja teollisuuteen, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 56/2017

Lappi P., Ollikka K. ja Ollikainen M., Optimal fuel-mix in CHP plants under a stochastic permit price: Risk-neutrality versus risk-aversion, Energy Policy 38, 2010

Montgomery, W. D., Markets in licenses and efficient pollution control programs, Journal of Economic Theory 5, 395-418, 1972

Perino G. ja Willner M., 2016 Procrastinating Reform: The Impact of the Market Stability Reserve on EU ETS, Journal of Environmental Economics and Management

Perino G. ja Willner M., 2017, EU-ETS Phase IV: allowance prices, design choices and the market stability reserve, Climate Policy

Perino G., 2018, New EU ETS Phase 4 rules temporarily puncture waterbed, Nature Climate Change Vol. 8

Sandbag, EUA Price, 2019, <https://sandbag.org.uk/carbon-price-viewer/>

Stavins, R. N., Transaction Cost and Tradable Permits, Journal of Environmental Economics and Management 29 (1995) 133-148

Suomen ilmastopaneeli, 2018, Ilmastopaneelin muistio asunto-, energia ja ympäristöministeri Kimmo Tiilikaisen pyyntöön, Ilmastopaneelin näkemykset pitkän aikavälin päästövähennystavoitteen asettamisessa huomioon otettavista seikoista

Tietenberg, T., 2006, Tradable Permits in Principle and Practice, 14 Penn St. Env'tl. L. Rev. 251

Tilastokeskus, Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2017, https://tilastokeskus.fi/til/khki/2017/khki_2017_2018-05-24_kat_001_fi.html, viitattu 30.7.2019

Valtioneuvosto, Pääministeri Antti Rinteen hallituksen ohjelma, Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta, Valtioneuvoston julkaisuja 2019:23

Ympäristöministeriö, Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030 – Kohti ilmastoviisasta arkea, Ympäristöministeriön raportteja 21/2017,

Zetterberg, L., Benchmarking in the European Union Emission Trading System: Abatement incentives, *Energy Economics* 43 (2014) 218-224

Liitteet

Kyselylomake

YRITYKSEN TAUSTATIEDOT

Toimiala *

- Prosessiteollisuus
- Lauhdetuotanto
- Sähkön ja lämmön yhteistuotanto (CHP)
- Biopolttoaineet
- Kaukolämpö
- Jokin muu, mikä?

Prosessiteollisuusalan yrityksen päätuote (tuotteet)?

Tuotetaanko yrityksenne päätuotteet (prosessiteollisuus) Suomen markkinoille vai vientiin?

- Suomeen
- Vientiin
- Sekä että
- Viennin osuus tuotannosta (%) ja suurin kohdamaa

Energia-alan yrityksen päätuote (tuotteet)?

Työntekijöiden määrä *

- Alle 50
- 50-250
- Yli 250

Päästökaupassa mukana olevien tuotantolaitosten määrä Suomessa *

- Alle 5
- 5-10
- 11-20
- 21-30
- Yli 30

Milla alueilla yrityksenne tuotantolaitokset sijaitsevat?

- Suomessa
- Euroopassa (EU-valtiot)
- Euroopassa (ei EU-valtiot)
- Pohjois-Amerikassa
- Etelä-Amerikassa
- Aasiassa
- Afrikassa
- Australiassa

Viimeksi raportoidut päästöt Suomessa sijaitsevien laitosten osalta *

- Alle 5000 tCO₂
- 5000-350000 tCO₂

- 35 000-200 000 tCO₂
- 200 000- 700 000 tCO₂
- Yli 700 000 tCO₂

PÄÄSTÖVÄHENNYSTOIMET JA KUSTANNUKSET

Millä keinoilla päästöjä on pyritty vähentämään yrityksessänne? (Voit valita enintään 3)

- Prosessin optimointi
- Investointi energiatehokkuuteen
- Polttoaineen vaihtaminen
- Uusiutuvan energian käyttö
- Tuotannon vähentäminen
- Toimenpiteitä ei ole tehty
- Jokin muu toimenpide
- En osaa sanoa

Kuinka päästövähennystoimenpiteet ovat vaikuttaneet yrityksenne? (Voit valita enintään 3)

- Kannattavuus on noussut
- Kannattavuus on laskenut
- Toimenpiteet ovat aiheuttaneet lisäkustannuksia
- Toimenpiteet ovat tuoneet säästöä
- Toimenpiteillä ei ole ollut vaikutusta
- En osaa sanoa

Kuinka merkittävänä pidät päästökaupasta aiheutuvaa kustannusta yrityksesi kilpailukyvyllä? *

- En lainkaan merkittävänä
- Jokseenkin merkittävänä
- Merkittävänä
- Erittäin merkittävänä
- En osaa sanoa

Kuinka paljon arvioisit päästökaupasta johtuvien suorien ja epäsuorien lisäkustannusten nostavan yrityksesi kokonaiskustannuksia tällä hetkellä ja tulevaisuudessa?

Tällä hetkellä

Suorat kustannukset (mm. Päästövähennystoimenpiteet, oikeuksien osto, päästöjen varmennus)

- Ei lainkaan
- Alle 10 %
- 10-20 %
- 20-30 %
- En osaa sanoa

Epäsuorat kustannukset (mm. kohonnut sähkön ja lämmön hinta)

- Ei lainkaan
- Alle 10 %
- 10-20 %

- 20-30 %
- En osaa sanoa

Vuonna 2030

Suorat kustannukset

- Ei lainkaan
- Alle 10 %
- 10-20 %
- 20-30 %
- En osaa sanoa

Epäsuorat kustannukset

- Ei lainkaan
- Alle 10 %
- 10-20 %
- 20-30 %
- En osaa sanoa

EU:N ULKOPUOLISET INVESTOINNIT

Onko yrityksenne investoinut EU:n ulkopuolelle viimeisen 10 vuoden aikana? *

- Kyllä
- Ei

Mitkä tekijät ovat vaikuttaneet eniten investointien sijainnin valintaan?

- Energian hinta
- Markkinatilanne Suomessa
- Markkinatilanne maailmalla
- Ilmastopolitiikan kustannukset
- Ilmastopolitiikan epävarmuus
- Työvoiman kustannukset
- Raaka-aineiden hinta
- Markkinan läheisyys
- Muut tekijät

HIILIVUOTO

Kuinka paljon arvioisit omalla toimialallasi syntyneen hiilivuotoa Suomesta?

- Ei lainkaan
- Vähän
- Paljon
- Erittäin paljon
- En osaa sanoa

PÄÄSTÖOIKEUSSALKUN HOITO

Millä tasolla yrityksessänne hoidetaan päästökauppa-asioita? *

- Laitostasolla
- Yritystasolla

- Konsernitasolla
- Kaikilla tasoilla
- En osaa sanoa

Mikä yksikkö on vastuussa päästöoikeussalkun hoidosta? *

- Erillinen päästökauppayksikkö
- Sähkökauppayksikkö
- Arvopapereiden vaihdosta vastaava yksikkö
- Ulkopuolinen välittäjäyritys
- Jokin muu yksikkö, mikä?

Kuka päättää päästöoikeuksien hallintaan liittyvästä strategiasta? *

- Toimitusjohtaja
- Johtoporras
- Ympäristöosasto
- Sama yksikkö, joka vastaa salkunhoidosta käytännössä
- En osaa sanoa
- Jokin muu, mikä?

Kuinka usein päivitätte päästöoikeussalkkunne vastaamaan päästöjä? *

- Viikoittain
- Kuukausittain
- Neljännesvuosittain
- Puolivuosittain
- Vuosittain
- En osaa sanoa

Vaihdatteko päästöoikeuksia markkinoilla vain hankkiaksenne niitä päästöjä vastaava määrän vai käyttekö niillä myös kauppaa sijoitusmielessä? *

- Vain vastaamaan päästöjä
- Myös kaupankäyntiä varten
- Emme osallistu päästöoikeusmarkkinoille
- En osaa sanoa

Oletteko joskus joutuneet lainaamaan edellisvuoden tilityksen yhteydessä päästöoikeuksia seuraavan vuoden jaosta? *

- Kyllä
- Ei
- En osaa sanoa

PÄÄSTÖOIKEUDEN HINTA

Onko korkea päästöoikeuden hinta yrityksesi kannalta hyvä vai huono asia, miksi? *

- Hyvä
- Huono
- En osaa sanoa

Mikä olisi sopiva päästöoikeuden hinta? *

Investointien kannalta

- Alle 10 €
- 10-20 €
- 21-30 €
- 31-40 €
- 41-50 €
- Yli 50 €

Tuotannon kannalta

- Alle 10 €
- 10-20 €
- 21-30 €
- 31-40 €
- 41-50 €
- Yli 50 €

Millä tasolla ennustaisitte päästöoikeuden hinnan liikkuvan *

Vuonna 2030

- Alle 10 €
- 10-20 €
- 21-30 €
- 31-40 €
- 41-50 €
- Yli 50 €

Vuonna 2050

- Alle 10 €
- 10-20 €
- 21-30 €
- 31-40 €
- 41-50 €
- Yli 50 €

Osallistuuko yrityksenne huutokauppoihin? *

- Kyllä
- Kyllä, vaikka saamme oikeuksia ilmaisjaosta
- Ei

EHDOLLISET KYSYMYKSET HUUTOKAUPAN ALAISILLE

Huudatteko päästöoikeuksia huutokaupassa itse vai välittäjäyrityksen kautta?

- Itse
- Välittäjäyritys
- En osaa sanoa

Kuinka helppoa tarjouksen tekeminen (oikean tason löytäminen) huutokaupassa on ollut? *

- Helppoa
- Sopivaa
- Haastavaa
- En osaa sanoa

- Miksi?

Kuinka moneen huutokauppaan yrityksenne on osallistunut? *

Hankitteko päästöoikeuksia varastoon tulevaisuudessa kiristyvää ilmastopolitiikkaa varten (esim. 4. kausi)? *

EHDOLLISET KYSYMYKSET ILMAISJAKO

Onko päästöoikeuksien alkujako ollut kolmannella kaudella oikeudenmukainen? *

- Kyllä
- Ei
- En osaa sanoa
- Miksi?

Alkujakoa leikataan kokonaisuudessaan kolmannen kauden loppua kohden niin, että vuoden 2020 alkujaosta enää 30 % jaetaan ilmaiseksi. Uskotteko ilmaisjaossa vuosittain saatujen oikeuksien riittävän kolmannen kauden loppuun saakka omassa yrityksessänne leikkauksista huolimatta?

- Kyllä
- En
- En osaa sanoa
- Miksi?

Säästättekö oikeuksia tulevaisuudessa kiristyvää ilmastopolitiikkaa varten (esim. 4. kausi)? *

- Kyllä
- Ei
- En osaa sanoa
- Miksi?

PÄÄSTÖSELVITYKSEN TODENTAMINEN

Kuinka suureksi arvioitte todentajan keskimääräisen palkkion (€) laitospohjaisen päästöselvityksen todentamisesta toimialallasi? *

Kuinka suuri olisi sopiva keskimääräinen palkkio (€) laitoksen päästöselvityksen todentamisesta? *

Kuinka monta kertaa akkreditoitu todentaja on joutunut keskimäärin tarkastamaan laitoksen ennen päästöselvityksen hyväksymistä? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Yli 5 kertaa
- En osaa sanoa

Oletteko tyytyväisiä päästömäärien todennusmenettelyyn? *

- Kyllä
- Ei

- En osaa sanoa
- Miksi?

Onko akkreditoituja todentajia tarpeeksi saatavilla?

- Kyllä
- Ei
- En osaa sanoa

UUDET SEKTORIT

Pitäisikö seuraavat sektorit liittää mukaan EU ETS piiriin? * (Kysymykseen on voinut vastata kyllä, ei tai en osaa sanoa)

- Asuminen ja lämpö (Talokohtainen fossiilisiin perustuva lämmitys)
- Liikenne (Henkilö- ja tavaraliikenne)
- Maa- ja metsätalous (Maankäyttöratkaisut ja hiilinielut vapaaehtoisesti)
- Jätteiden käsittely

ILMASTOPOLITIIKKA

Maankäyttösektoriin (LULUCF) kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous. Suomessa maankäyttösektori on hiilinielu, koska metsiin ja maaperään varastoituu enemmän hiiltä kuin maatalousmaista ja metsäkadosta aiheutuu päästöjä. Suunnitelmissa on lisätä tulevina vuosina metsähakkuita tuntuvasti.

Puuperäisten biomassojen sivu- ja jätevirroilla on merkitystä energiasektorille. Toisaalta metsien hakkuut vähentävät metsänieluja ja sen myötä maankäyttösektorin nielua. Kuinka tärkeänä pidät biomassojen roolia? * (Kysymykseen on voinut vastata erittäin pieni - pieni – kohtalainen – suuri – erittäin suuri)

- Sähkön tuotannossa
- Sähkön ja lämmön yhteistuotannossa (CHP)
- Liikenteessä

Puuperäistä biomassaa ei riitä kaikkiin tarkoituksiin. Kuinka painotat puun sivujakeiden energiakäyttöä suhteessa biopolttoainekäyttöön? * (Kysymykseen on voinut vastata valitsemalla mielestään sopivan prosenttiluvun)

Perustele lyhyesti valintasi *

Mikäli Suomen hakkuiden kasvaessa maankäyttösektorista tulisi päästölähde, Suomi joutuu EU:n LULUCF- päätöksen mukaisesti vähentämään päästöjään taakanjakosektorilla tai ostamaan nielu-oikeuksia toisilta mailta. Kuinka kasvavat kustannukset tulisi kattaa? * (Valitse korkeintaan 2)

- Nostamalla ansiotuloverotusta
- Nostamalla ajoneuvojen polttoaineverotusta
- Verottamalla metsäsektoria puunkäytöstä
- Verottamalla maaperäpäästöjen (maatalous) aiheuttajia

Suomi on sitoutunut Pariisin ilmastopöytäkirjaan, joka edellyttää päästöjen vähentämistä ja hiilinielua. Ilmastopaneelin mukaan Suomen globaalisti oikeudenmukainen ja riittävä päästövähennystavoite tarkoittaa negatiivisia päästöjä, eli nielujen tulisi olla selvästi suurempia kuin päästöjen vuonna 2050.

Valitse oman näkemyksesi mukainen fossiilisten päästöjen vähennystavoitteen ja hiilinielun yhdistelmä. *

Fossiilisten päästöjen vähentäminen vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 (71 Mt):

- 80 % (jäljelle jäävät päästöt 2050 14,2 Mt)
- 85 % (10,65 Mt)
- 90 % (7,1 Mt)
- 95 % (3,55 Mt)
- 100 % (0 Mt)

Hiilinielun suuruus vuonna 2050 (hiilinielu vuonna 2016 27,1 Mt):

- 10 Mt
- 15 Mt
- 20 Mt
- 25 Mt
- 30 Mt
- 35 Mt
- 40 Mt
- 45 Mt
- 50 Mt

Fossiilisten polttoaineiden ulossulkeminen energian tuotannosta.

Suomen hallitus on päättänyt, että kivihiiilestä luovutaan energiantuotannossa viimeistään vuonna 2029. Valmisteilla on kannustinpaketti, joka tukee yrityksiä, jotka luopuvat kivihiiilestä jo vuonna 2025. Esitä oma näkemyksesi siitä, millaisella aikataululla fossiiliset polttoaineet tulisi sulkea pois energiantuotannosta Suomessa.

Kivihiiili

- 2025
- 2030
- 2035
- 2040

Turve

- 2025
- 2030
- 2035
- 2040

Maakaasu

- 2025
- 2030
- 2035
- 2040

Kuinka uskot, että fossiiliset polttoaineet korvaava energia tuotetaan Suomessa vuoden 2025 jälkeen? Aseta vaihtoehdot paremmuusjärjestykseen. *

- Aurinkovoimalla

- Tuulivoimalla
- Ydinvoimalla
- Biomassalla

Kuinka uskot, että fossiiliset polttoaineet korvaava energia tarvittavaa säätövoimaa varten (erityisesti lämmön osalta) tuotetaan Suomessa vuoteen 2030 mennessä? Aseta vaihtoehdot paremmuusjärjestykseen. *

- Aurinkovoimalla
- Tuulivoimalla
- Ydinvoimalla
- Biomassalla

OHJAUSKEINOT

Mikä seuraavista on mielestäsi paras ohjauskeino Suomen tavoitteiden edistämiseksi päästökaupan piirissä toimivien yritysten osalta *

- EU ETS:n päästökaton kiristäminen
- Suomen oma hiilivero
- Pohjoismaiden yhteinen hiilivero (ns. lattiahintaa)
- Käyttökiellot
- Jokin muu, mikä?

TEOLLISUUS JA KILPAILUKYKY

Kuinka paljon seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet teollisuuden kilpailukykyyn Suomessa? *

(Tekijöiden vaikuttavuutta on arvioitu asteikolla ei lainkaan – vähän – paljon – erittäin paljon – en osaa sanoa)

- Ilmastopolitiikka
- Energian hinta
- Raaka-ainekustannukset
- Työvoimakustannukset
- Kallis euro